

# ifab- Tätigkeitsbericht -Inhalt-

## Herausgeber:

Institut für Arbeitswissenschaft  
und Betriebsorganisation (ifab)  
Universität Karlsruhe (TH)

Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing.  
Gert Zülch  
Kaiserstr. 12  
76128 Karlsruhe

Tel: (0721) 608 4250  
Fax: (0721) 69 45 57

e-mail: gert.zuelch@  
mach.uni-karlsruhe.de  
<http://www.uni-karlsruhe.de/~ifab>

Redaktion und Layout:  
Dipl.-Wi.-Ing. Andreas Rinn

Nachdruck, auch auszugsweise,  
ist nur mit vollständiger Quellen-  
angabe und nach Absprache mit  
dem Herausgeber erlaubt.

Pub.-Nr. 0028004  
Mai 1998

Titelbild: Titel-Logo des  
Ergo-Med-Handbuchs  
Druck: Ernst Grässer, Karlsruhe

<b>1. Überblick</b>	<b>Seite</b> <b>6</b>
<b>2. Lehrveranstaltungen</b>	<b>10</b>
- Neukonzeption von Lehrveranstaltungen	12
- Pilotseminare im europäischen Weiterbildungsprojekt CAESAR	14
- ILOMA-Kooperation mit Lettland: "Industrial Logistics Management"	16
- ILOMA-Seminare in Lettland	18
- Überfachliches Begleitstudium im International Department der Universität Karlsruhe	20
- Praktiker-Seminar: "Bildschirmarbeitsplätze richtig gestalten!"	22
- Ergonomische Arbeitsplatzgestaltung in der arbeitsmedizinischen Ausbildung	24
- Exkursion "Neue Wege zur Wettbewerbsfähigkeit"	26
<b>3. Forschungsaktivitäten</b>	<b>28</b>
- Dissertation Christoph Grundel: Mentale Anforderungen bei rechnerunterstützter Werkstattsteuerung	30
- Gestaltung von Prüfarbeitsplätzen in der Bekleidungsindustrie	32
- Simulation eines hybriden Montagesystems	34
- Simulationsunterstützte Montagesystemplanung mittels DEMONA	36
- Planung einer Gebläsefertigung	38
- Arbeitsplatzinformationssystem für die manuelle Demontage	40
- Erweiterte Bewertung manueller Arbeit	42
- Prozeßqualität bei personalorientierten Instandhaltungsstrategien	44
- Untersuchung von Pausenmodellen mit Hilfe der personalorien- tierten Simulation	46
- Deskriptives Entscheidungsmodell der Personaleinsatzsteuerung	48
- ESPRIT-Projekt REALMS II	50
<b>4. Sonderforschungsbereich 346</b>	<b>52</b>
- Objektorientierte Modellierung von Prozeßketten	54
- Hierarchische Modellierung von Produktionssystemen	56

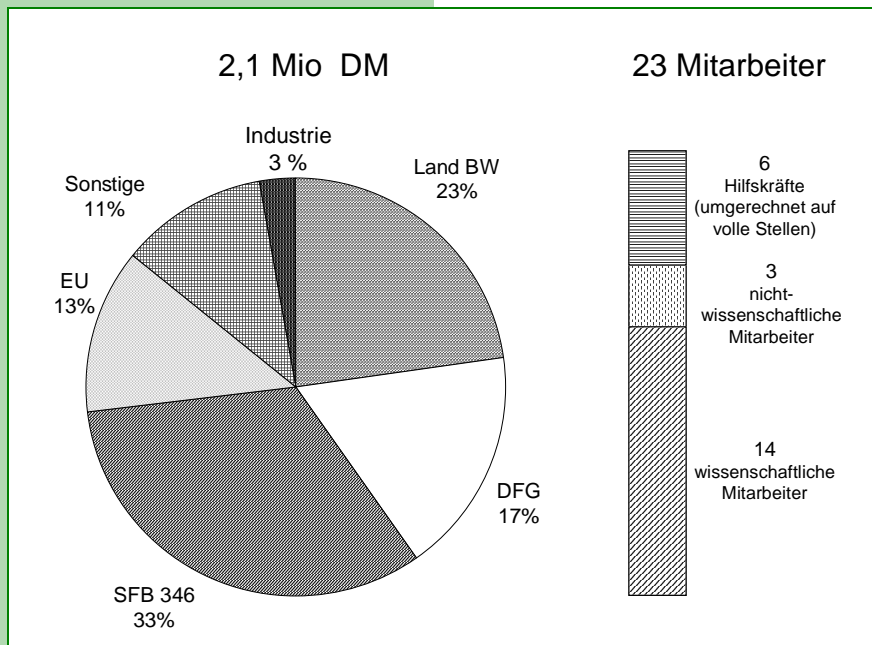
# Inhalt

## - Fortsetzung -

- Kommunikationsergonomische Darstellungstechniken für objektorientierte Datenbestände	58
- Systematisierung der Umplanung von Personalstrukturen	60
- Rechnerunterstützte Gestaltung von Organisationsstrukturen	62
<b>5. Öffentlichkeitsarbeit</b>	<b>64</b>
- EHTB: Europäische Hochschullehrergruppe Technische Betriebsführung	66
- DIN-Fachbericht: Entwicklungsbegleitende Normung von Mikropumpen	68
- VDI-Arbeitskreis: CAD-Systeme	70
- VDI-Fachausschuß: "Der Mensch im Simulationsmodell"	72
- 11. Symposium Simulationstechnik: Personalorientierte Simulation	74
- 3rd ERCIM Workshop: Darstellung von Datenobjekten	76
- 4th International Seminar on Life Cycle Engineering: A Dissambly Information System	78
- IFIP WG 5.7 Working Conference: Permanent Reorganization of Personnel Assignment	80
- 3rd Workshop on Games in Production Management und IEA'97: Planspiel INSIGHTS	82
- 43. Arbeitswissenschaftlicher Kongreß und Fachtagung "Simulation und Animation '97"	84
- 10. HAB-Forschungsseminar: Outsourcing arbeitswissenschaftlicher Dienstleistungen	86
- ifab/wbk-Vortragsreihe "Produktionsstandort Deutschland"	88
- Handbuch "Messen, Beurteilen und Gestalten von Arbeitsbeding."	90
<b>6. Übersichten</b>	<b>92</b>
- Fachveröffentlichungen	94
- Eigenpublikationen	102
- Vorträge und Seminare	106
- Institutschronik 1997	112
- Mitarbeiter des ifab	116

# 1. Überblick

Rein rechnerisch erreichte das ifab in diesem Jahr die höchste Stellenzahl seit seiner Gründung im Jahre 1985. Im Jahresdurchschnitt waren 13,9 wissenschaftliche und 3 nicht-wissenschaftliche Mitarbeiter am ifab tätig. Zum Jahresende arbeiteten 24 studentische Hilfskräfte in Teilzeit am ifab; im Jahresdurch-



Mitarbeiter und Finanzierung des ifab im Jahre 1997

schnitt und auf Vollzeitbeschäftigung umgerechnet, waren dies 6,1 Stellen. Weiterhin waren 4

Lehrbeauftragte aus der Wirtschaft am ifab tätig.

Die Finanzierung des Instituts erfolgte zu einem großen Teil aus Mitteln der Deutschen Forschungsgemeinschaft. Von diesen Institutionen kommen auch die dem ifab zugewiesenen Mittel des Sonderforschungsbereiches 346. Einen weiteren Schwerpunkt bildeten mit ca. 13 Prozent Mittel der Europäischen Gemeinschaft und zu 11 Prozent Finanzierungen durch andere Drittmittelgeber in Deutschland. Demgegenüber blieb die Akquisition von Mitteln aus der Industrie für Transferprojekte aufgrund der wirtschaftlichen Situation wieder hinter den Erwartungen zurück und spiegelt nur begrenzt die Leistungsfähigkeit des ifab auf diesem Gebiet wider.

Mit dieser Finanzierungsstruktur erzielte das ifab im Jahre 1997 das höchste Verhältnis von Drittmittel- zu Planstellen innerhalb der Fakultät für Maschinenbau. Wie ein Vergleich zum Stichtag 05.08.97 zeigt, kamen (unter Einbeziehung der Professorenstelle) auf eine Planstelle

2,86 Drittmittelstellen. Bei den nicht-wissenschaftlichen Mitarbeitern betrug das Verhältnis 2:1. Zieht man in Betracht, daß die Mehrzahl der anderen Maschinenbau-Institute mit einem zum Teil erheblich höheren Personalbestand hier nur Verhältniszahlen von 0 bis etwa 1 erreichen, so erscheint die Verteilung der personellen Ressourcen innerhalb der Fakultät als sehr unausgewogen.

Der relativ hohe Anteil der Deutschen Forschungsgemeinschaft an der Finanzierung des ifab bedeutet allerdings auch ein großes Problem für die Zukunft: Bereits im Jahre 1995 hatte die DFG entschieden, das sog. "Ingenieur-Privileg" abzuschaffen, das es bis dahin ermöglichte, Ingenieurwissenschaftlern eine Vergütung in Höhe des vollen BAT IIa-Gehaltes zu zahlen. Diese Vergütung wird in Zukunft grundsätzlich auf die Hälfte reduziert.

Als Auswirkung hiervon kann sich ergeben, daß Mitarbeiter vollzeitig tätig, aber (mehr oder weniger freiwillig) teilzeitig arbeiten. Dies wird bereits heute

## 1. Überblick - Fortsetzung -

an vielen Hochschulinstituten praktiziert, ist jedoch aus arbeitsrechtlicher Sicht äußerst problematisch. Darüber hinaus wird der Wissenschaftlerstamm in zwei Hälften aufgeteilt: eine Hälfte mit halbem und eine mit vollem Gehalt, was unter bestimmten restriktiven Voraussetzungen auch weiterhin möglich sein wird. Eine andere Auswirkung kann darin bestehen, die zweite Gehaltshälfte über andere Forschungsprojekte abzudecken. Daß dies unter Erfolgsgesichtspunkten äußerst fragwürdig ist, braucht nicht besonders hervorgehoben zu werden.

Bereits heute wird eine große Unsicherheit bei Bewerbern für Wissenschaftlerstellen bemerkt. Dies hat bereits dazu geführt hat, daß eine freie Stelle am ifab (die sogar noch mit voller Gehaltszusage versehen war) über nahezu ein Jahr nicht besetzt werden konnte. Wie unter dieser Voraussetzung weiter Grundlagenforschung unter den Bedingungen eines Universitätsinstituts mit der Quasi-Verpflichtung, wissenschaftliche Mitarbeiter zur Promotion zu führen, weiter

erfolgreich betrieben werden kann, stellt eines der weitreichendsten Probleme für die zukünftige Arbeit dar.

## 2. Lehrveranstaltungen

Zu Beginn des Jahres wurde ein Projekt im Rahmen des Förderprogramms zur Stärkung der Lehre des Landes Baden-Württemberg abgeschlossen. Im Rahmen des Projektes war u.a. die Kompaktveranstaltung "Simulation Aided Management" entwickelt worden, womit erstmals Studenten des Maschinenbaus eine englischsprachige Lehrveranstaltung angeboten werden konnte. Dies war allerdings auch nur dadurch möglich, daß das ifab diese Thematik bereits seit 1992 im Rahmen europäischer Projekte zur Entwicklung von Weiterbildungsseminaren verfolgt hatte.

Durch die vielfältigen Seminare, die unter maßgeblicher Beteiligung der wissenschaftlichen Mitarbeiter zwischenzeitlich in Belgien, Spanien, Dänemark sowie (in englischer Sprache) auch in Deutschland veranstaltet worden waren, ist das ifab in der Lage, diese Lehrveranstaltung nunmehr regelmäßig anzubieten. Im Zuge der geplanten Errichtung eines "International Department" der Universität Karlsruhe wird beabsichtigt, dieses

Seminar in das geplante Bakkalaureat-Programm einzubringen. Die Kooperation mit den Universitäten Gent (Belgien) und Zaragoza (Spanien) im Rahmen des *CAESAR*-Projektes konnte weiter intensiviert werden. Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines integrierten Produktionsmanagement-Planspiels, das von einem gemeinsamen Szenario der Reorganisation mehrerer europäischer Fahrradfabriken ausgeht. Im Mittelpunkt stand 1997 die Durchführung zweier Pilotseminare unter Beteiligung der industriellen Partner. Ein erstes einwöchiges Pilotseminar wurde bei *Siemens* in München durchgeführt, ein zweites an der Universität Zaragoza unter Beteiligung des spanischen Industriepartners *GTM*.

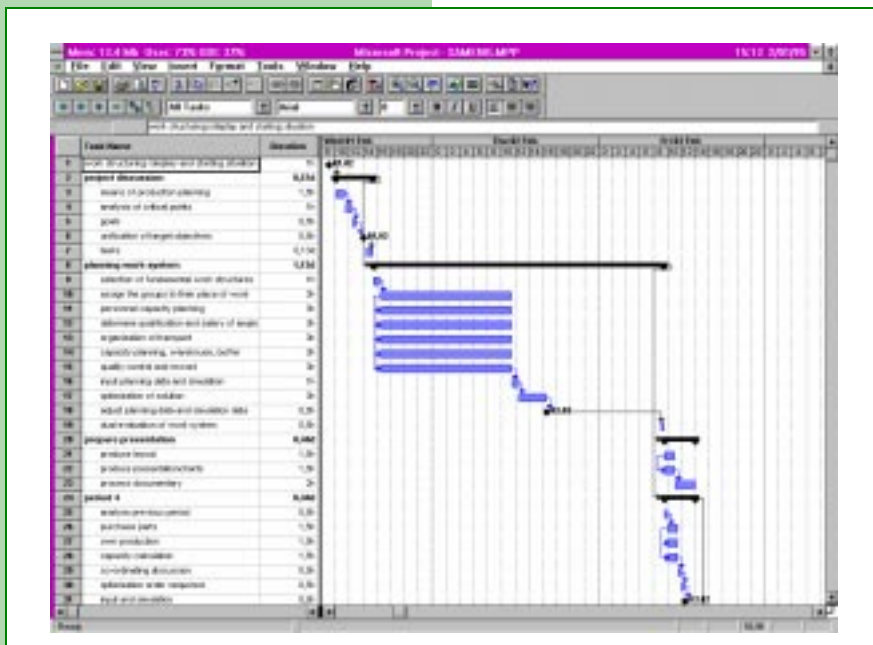
Ein zentrales Ereignis auf dem Gebiet der Lehre war im Sommer des Jahres das Kolloquium am ifab für Professoren und Wissenschaftler aus Lettland. Das Ziel dieses Kolloquiums bestand darin, die ingenieurmäßigen Aspekte von Lehrveranstaltungen auf dem Gebiet der industriellen Logistik zu vermitteln.

Das ifab wurde dabei von wissenschaftlichen Mitarbeitern anderer Institute (wbk, IFL, IIP) unterstützt. Durch diese zehntägige Veranstaltung konnten wesentliche Impulse für das neue Master-Studienprogramm "Industrial Logistics Management" an der Fakultät für Informatik der TU Riga und für ein vorbereitendes Bachelor-Programm an der im Aufbau befindlichen Universität Rezekne gegeben werden. Neben Studienaufenthalten lettischer Studenten am ifab war auch die Durchführung zweier Planspiel-Seminare an der TU Riga Bestandteil des Projektes, das unter Federführung der Universität Gent (Belgien) aus Mitteln des Europäischen *TEMPUS*-Programms gefördert wird.

Die Erfahrungen zeigen, daß dieses Programm für das ifab finanziell zu geringe Möglichkeiten für die Weiterentwicklung internationaler Weiterbildungsseminare bietet. Daher wird zukünftig versucht, derartige Projekte im *LEONARDO*- oder auch im *ESPRIT*-Programm zu platzieren.

# Neukonzeption von Lehrveranstaltungen

Im Rahmen des Förderprogramms des Landes Baden-Württemberg zur Verkürzung der Studienzeiten und zur Stärkung der Lehre wurde vom ifab das Projekt "Simulation Aided Management" im Zeitraum WS 94/95 bis WS 96/97 durchgeführt. Ziel des Projektes war die Erweiterung und Stärkung des



# Planungsunterstützung der Restrukturierung mit MS-Project

Lehrangebots des ifab im Bereich der simulationsunterstützten Betriebsorganisation. Die Stärkung der Lehre wurde

durch die Realisierung dreier Bausteine erreicht werden: Als erste englischsprachige Lehrveranstaltung in der Fakultät für Maschinenbau konnte die Vorlesung "Simulation Aided Management" angeboten werden. Hierzu wurden ergänzend im gegenseitigen Austausch mit Prof. Muller(-Malek) von der Universität Gent (Belgien) auch englischsprachige Seminare zur Distributionslogistik angeboten. Weiterhin wurde der zunehmenden Bedeutung des Controllings in der betrieblichen Praxis Rechnung getragen, indem die Vorlesung "Produktionswirtschaftliches Controlling" durch eine rechnerunterstützte Übungseinheit ergänzt wurde.

Im dritten Schritt wurde eine neue Vorlesung zur "Simulation von Produktionssystemen" konzipiert und realisiert. Inhalt der Vorlesung sind die Grundlagen des Einsatzes von Simulationsverfahren im Produktionsbereich. In ergänzenden Übungseinheiten werden die Vorlesungsinhalte und Einsatzmöglichkeiten von Simulationssoftware anhand realer Anwen-

dungsbeispiele verdeutlicht. Die durchgeführten Maßnahmen stellen wichtige Verstärkungen des Lehrangebots des ifab dar, da neue und aktuelle Themen aufgegriffen und in die studentische Ausbildung integriert werden konnten. Hierbei wurde ein besonderes Augenmerk auf fortschrittliche Formen der Wissensvermittlung gelegt, die einen Beitrag dazu leisten, daß die Studierenden besser auf die in der betrieblichen Praxis immer wichtiger werdenden Anforderungen hinsichtlich Teamfähigkeit und Fremdsprachenkenntnisse vorbereitet werden. Außer der Vermittlung von Fachwissen und Schlüsselqualifikationen wurde daher auch Wert auf den Einsatz neuer rechnerunterstützten Methoden und Werkzeuge gelegt.

## Informationen

Bernd Brinkmeier Tel. 0721/608-3198  
Eigenpublikationen Pub.Nr. 0487001,  
0487002



## Pilotseminare im europäischen Weiterbildungsprojekt CAESAR

Vom ifab wird in einem Konsortium aus drei universitären und fünf industriellen Partnern aus Deutschland, Belgien und Spanien das europäische Weiterbildungsprojekt "Computer Aided Education with a Simulation Approach for the Redesign of Production Processes" (CAESAR) im Rahmen des *LEONARDO*-



Europäischer Verbund für simulationsunterstützte Seminare

Programms der Europäischen Gemeinschaft durchgeführt. Nach einem positiv begutachteten Zwischenbericht wurde das

zweite Projektjahr genehmigt. Aufbauend auf der Analyse des industriellen Bedarfes an simulationsunterstützten Planspielen im Bereich des Produktionsmanagements, wurden neue simulationsunterstützte Seminare entwickelt bzw. vorhandene Planspiele angepaßt. Insgesamt wurde zusammen mit den universitären Projektpartnern vier Planspielmodule aus den Bereichen Produktionsplanung und -steuerung, Projektmanagement, Distributionslogistik und Restrukturierung ausgearbeitet. Für die einzelnen Module wurde ein gemeinsames Szenario entwickelt, das zusammen mit den Unterlagen der einzelnen Planspielmodule in einem gemeinsamen Handbuch dokumentiert wurde. Die Unterlagen sind der Seminarsprache entsprechend in Englisch verfaßt.

Ein weiterer Schwerpunkt im zweiten Projektjahr war die Durchführung von Pilotseminaren in Zusammenarbeit mit den industriellen Partnern. Im Mittelpunkt standen hierbei zwei integrierte Seminare. In einer jeweils einwöchigen Veranstal-

tung in Deutschland und Spanien wurde das gesamte Seminarprogramm mit einem gemeinsamen Szenario abgehalten. Die Teilnehmer hatten hierbei die Möglichkeit, anhand des durchgängigen Fallbeispiels einer Fahrradfabrik die verschiedenen Aspekte aus dem Produktionsmanagement simulationsunterstützt zu behandeln.

Darüber hinaus wurden zusätzliche Seminare zu einzelnen Themenfeldern des Seminarprogramms in Belgien, Deutschland und Spanien durchgeführt.

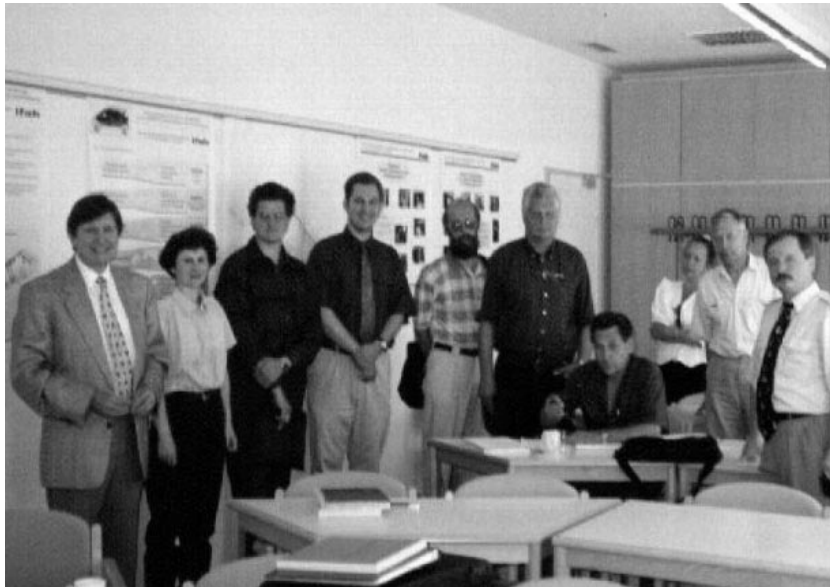
Die Pilotseminare wurden durch die Teilnehmer mit Hilfe von Fragebögen evaluiert. Es zeigte sich, daß der Einsatz von Planspielen in Weiterbildungsveranstaltungen ausdrücklich begrüßt wurde und die Verwendung von Englisch als Seminarsprache von den meisten Teilnehmern eher als Chance denn als Hindernis bewertet wurde.

### Informationen

Bernd Brinkmeier Tel. 0721/608-3198  
Eigenpublikationen Pub.-Nr. 0487003,  
0487004,  
0487005

## ILOMA- Kooperation mit Lettland: "Industrial Logistics Management"

Die TU Riga und die Universität Rezekne in Lettland sind zusammen mit der belgischen Universität Gent Partner des ifab im europäischen Unterstützungsprojekt Industrial Logistics Management (*ILOMA*), welches über das *TEMPUS*-Programm finanziert wird. Um die Republik Lettland auf dem wirt-



Besuch lettischer  
Professoren und  
Wissenschaftler in  
Karlsruhe

schaftlichen Sektor zu stärken, ist es erforderlich, die Ausbildung von Fachkräften auf dem Gebiet der industriellen Logistik

den neuen Rahmenbedingungen anzupassen. Im Rahmen dieses Projektes wurde ein neuer Studiengang "Industrial Logistics Management" an der TU Riga entworfen. Durch diesen Master-Studiengang soll das Potential Lettlands als Transitland im Baltikum unterstützt werden. Die Universität Rezekne paßt ihr Bachelor-Programm dahingehend an, daß Studenten aus Rezekne direkt der Zugang zum neuen Studiengang in Riga ermöglicht wird.

Um dieses Ziel effektiv umsetzen zu können, müssen von den beteiligten lettischen Wissenschaftlern Vorlesungen überarbeitet oder neu geschaffen, neue wissenschaftliche Arbeiten studiert und ein umfassendes Konzept entwickelt werden. Zu diesem Zweck fanden 1997 Reisen nach Gent und Karlsruhe statt. Zusätzlich werden Seminare von westeuropäischen Professoren, Wissenschaftlern und Praktikern in Riga und Rezekne veranstaltet. Themen dieser Seminare behandeln produktionswirtschaftliche Aspekte, Logistik und Vertrieb sowie verwandte

Gebiete. Ergänzend fand ein Studentenaustausch statt, der Diplomanden der beiden lettischen Universitäten nach Belgien und Deutschland brachte.

Das Projekt bringt einen hohen Koordinierungsaufwand mit sich, da vieles zwischen den vier Universitäten abgestimmt werden muß und zusätzlich die Bestimmungen der drei Einzelstaaten und der Europäischen Union zu beachten sind. Um Material für neue oder überarbeitete Vorlesungen zu finden, waren 1997 mehrere lettische Professoren und Wissenschaftler am ifab zu Gast. Diese Aufenthalte waren nicht nur individueller Natur, es fand im August auch ein Blockseminar mit Firmenbesuchen mit 12 lettischen Teilnehmern statt.

Das Projekt hilft nicht nur den beteiligten lettischen Universitäten in Riga und Rezekne bei der Neugestaltung ihrer Lehre, sondern bietet auch eine gute Basis für den kulturellen Austausch.

*Informationen:*

Oliver Strate

Tel. 0721/608-6193



## ILOMA-Seminare in Lettland

Im Rahmen des *TEMPUS*-Projektes *ILOMA* (Industrial Logistics Management) mit der TU Riga und der Universität Rezekne (Lettland) wurden 1997 Seminare von Professoren, Wissenschaftlern und Praktikern aus Belgien und Deutschland in Riga und Rezekne veranstaltet. Die Ausbildung von Informatikern, Ingenieuren und Betriebs-



Seminar "Operations Structuring" an der TU Riga

wirten in Lettland war vor der Unabhängigkeit 1991 durch einen hohen Anteil mathematischer Verfahren und Theorien gekennzeichnet.

net. Praxisnahe Anwendungen waren kaum zu finden. Lehrgebiete wie Operations Research behandelten zwar Warteschlangenprobleme, und auch Computersimulation war vertreten. Deren Benutzung war jedoch durch akademische, vielfach realitätsferne Problemstellungen gekennzeichnet.

Die neugestaltete Ausbildung von Studenten der Informatik soll nun auch Erfahrungen aus der praktischen Anwendung vermitteln. Als erster Schritt dazu dienen Planspielseminare, in denen ein fiktives Unternehmen gemanagt wird. Auf diese Weise wird selbstverantwortliches Handeln und Gruppenarbeit der lettischen Studenten gefördert. Zu diesem Zweck wurden zwei Planspielseminare an der TU Riga durchgeführt: Operations Planning and Control im Mai, sowie Operations Structuring im September 1997. Die Studenten müssen in Gruppenarbeit als Mitarbeiter des fiktiven Produktionsunternehmens im ersten Seminar Zukaufteile beschaffen, Betriebsaufträge einlasten und die Kapazitätsplanung durchführen. Je nach Güte der Planung entwickelt sich die Lage des Unternehmens im Hinblick auf Lieferfähigkeit, Herstellungsko-

sten und Gewinn. Im zweiten Seminar steht das Produktionsprogramm fest, aber die Struktur des Betriebes wird verändert. Arbeitsplätze werden als Fließlinie oder als Gruppe angeordnet, Produkte können nach Familien gegliedert werden, oder es wird eine weitgehende Teilung der Arbeit durchgeführt. Wie im ersten Seminar auch sind verschiedene Bewertungskriterien vorhanden, allerdings werden zusätzlich zu meßbaren Größen auch noch nicht quantifizierbare Kriterien betrachtet, die von den Teilnehmern selbst eingeführt werden. Am Ende des Seminars haben die Teilnehmer eine neue Organisationsstruktur zu entwerfen und in einem Rollenspiel den Entscheidungsträgern des Unternehmens zu präsentieren.

### Informationen

Oliver Strate	Tel. 0721/608-6193
Eigenpublikation	Pub.-Nr. 1237001

# Überfachliches Begleitstudium im International Department der Universität Karlsruhe

In den Lehrbetrieb der Universität Karlsruhe wird ab dem Sommersemester 1999 der Studiengang "Bachelor of Mechanical Engineering" für ausländische Studierende integriert. Das fachliche Studium findet in englischer Sprache statt und wird durch ein überfachliches Begleitstudium in deutscher Sprache

	1 (SS)	2 (WS)	3 (SS)	4 (WS)	5 (SS)	6 (WS)	7 (SS)	8 (WS)
Kurs a	Deutsche Sprache (6 SWS)	Deutsche Sprache (4 SWS) Kultur und Geschichte (2 SWS)	Deutsche Sprache (2 SWS)	Deutsche Sprache (2 SWS)	Deutsche Sprache (2 SWS)	Deutsche Sprache (2 SWS)	Wirtschaftssysteme im Wandel (2 SWS)	Europäische Integration (2 SWS)
Kurs b	Deutsche Sprache (4 SWS) Landeskunde (2 SWS)	Deutsche Sprache (2 SWS) Landeskunde (2 SWS) Kultur und Geschichte (2 SWS)	Multi-kulturalität in Deutschland und Europa (2 SWS)	Wirtschafts- und Sozialstruktur (2 SWS)	Technikgeschichte (2 SWS)	VWL für Nicht-Wirtschaftswissenschaftler (2 SWS)	Medienpolitik (2 SWS)	
SWS	6	6	4	4	4	4	4	2

Weitere Studieninhalte im 1. Semester:

- Mathematik (4 SWS)
- Physik (2 SWS)
- Chemie (2 SWS)
- Englisch (4 SWS)
- Einführung in den Maschinenbau (2 SWS)
- Rechnerunterstützte Arbeitstechniken (2-4 SWS)

Legende: Kurs a: Anfänger ohne Vorkenntnisse der deutschen Sprache  
Kurs b: Anfänger mit Vorkenntnissen der deutschen Sprache  
SWS: Semesterwochen-Stunden  
SS: Sommersemester  
WS: Wintersemester

somit eine Bindung zu Deutschland herzustellen. Diese Bindung kann den Studierenden und deutschen Unternehmen bei der zunehmenden Globalisierung und Kooperation hilfreich sein. Das überfachliche Begleitstudium soll Pflicht für die ungefähr 30 ausländischen Studierenden sein und das gesamte Fachstudium über die Dauer von 8 Semestern begleiten.

Das Begleitstudium, an dessen Konzeption das *ifab* maßgeblich beteiligt war, teilt sich in die sprachliche Lehre, die vom Studienkolleg/Sprachenzentrum übernommen wird, und in das überfachliche Studium im engeren Sinne, das vom inter fakultativen Institut für Angewandte Kulturwissenschaft (*IAK*) betreut wird. Das überfachliche Begleitstudium im engeren Sinne soll sowohl Themen aus Wirtschaft, Medienpolitik, Geschichte und Gegenwart als auch aktuelle Probleme behandeln. Es soll auf einem gehobenen, jedoch nicht zu wissenschaftlichen Niveau stattfinden und den Studierenden einen Überblick über das Land, in

dem sie studieren, und dessen Umgebung verschaffen. Für jede Vorlesung, Übung oder für jedes Seminar im Rahmen des Begleitstudiums sollen Leistungsnachweise erbracht werden. Da die Studierenden durch das Fachstudium sehr beansprucht werden, soll im überfachlichen Begleitstudium möglichst auf Klausuren verzichtet und die Prüfungen im Seminarstil abgehalten werden. Ein wichtiger Bestandteil des Begleitstudiums stellen Exkursionen zu Industrieunternehmen und Sehenswürdigkeiten sowie Abendveranstaltungen, wie z.B. Vorträge, ab dem 2. Semester dar. Sie erhöhen nicht nur die Attraktivität des Studiengangs, sondern sie ergänzen die im Fach- und Begleitstudium vermittelten Lerninhalte. Jeder ausländische Studierende sollte möglichst durch einen Paten betreut werden, der anfangs bei der Umstellung auf die neue Lebenssituation Unterstützung leisten kann.

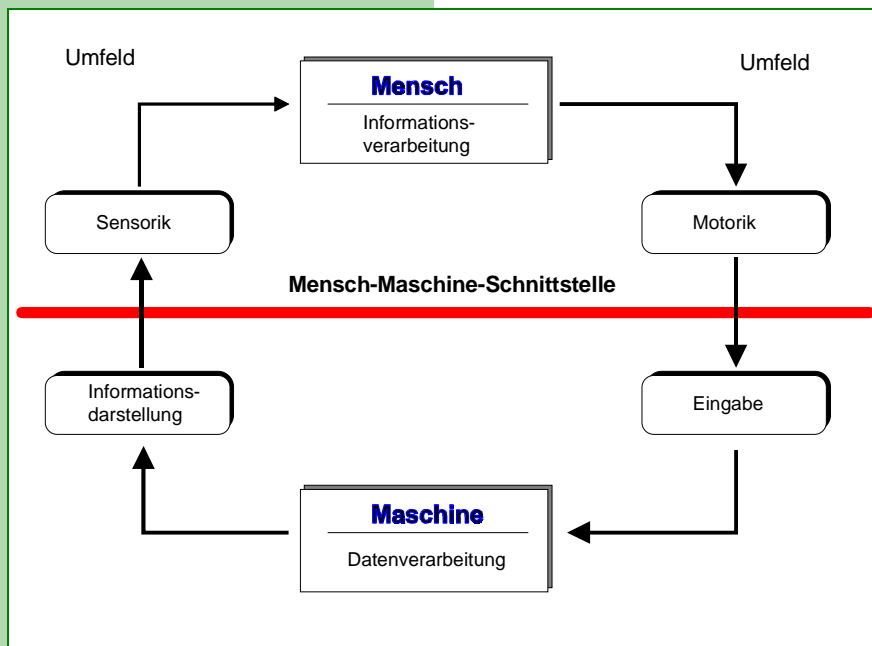
Informationen  
Thomas Bogus Tel. 0721/608-4368

## Gliederung des überfachlichen Begleitstudiums

ergänzt. Sinn und Zweck dieses Begleitstudiums ist es, den Studierenden Europa und vor allem Deutschland näherzubringen und

## Praktiker-Seminar: "Bildschirm- arbeitsplätze richtig gestalten!"

Das ifab beschäftigt sich bereits seit Jahren mit der ergonomischen Gestaltung von Mensch-Maschine-Schnittstellen. Hierbei liegt die Aufmerksamkeit nicht allein auf der Gestaltung der Software, sondern auch auf der Gestaltung bildschirmunterstützter Arbeitsplätze. Aufgrund der bei vielen Unternehmen gesam-



Psychophysikalisches  
Modell des Mensch-  
Rechner-Systems

melten Erfahrungen hinsichtlich einer ungünstigen Gestaltung von Bildschirmarbeitsplätze und deren Umgebungsbedingungen

hat sich das ifab zur Aufgabe gemacht, grundlegend über diese Thematik aufzuklären und Hilfestellung zu leisten. Die aktuelle Umsetzung der 90/270/EWG durch die Bildschirmarbeitsverordnung erhöht gerade für Praktiker den Informationsbedarf. Seit einigen Jahren bereits bietet das ifab hierzu das Seminar "Kommunikationsergonomie" als eintägige Veranstaltung für Studierende an. Dieses praxisorientierte Tagesseminar ist Bestandteil der Vorlesung "Kommunikationsergonomie im Produktionsbereich". Zu diesem Seminars wurden in den letzten Jahren auch Praktiker eingeladen. Da die Vorlesung "Kommunikationsergonomie im Produktionsbereich" im WS 96/97 aufgrund mangelhafter studentischer Beteiligung ausfallen mußte, war dieses Seminar nicht mehr an die Lehrinhalte der Vorlesung gebunden und konnte daher speziell auf die Belange von Praktikern angepaßt werden. Ziel der Anpassung war es, für Praktiker ein ansprechendes Seminar anzubieten. Dabei sollte auf die neuesten Normen, Richt-

linien und Verordnungen (z.B. auf die Bildschirmarbeitsverordnung) eingegangen werden. Nach gründlicher Überarbeitung und Erweiterung der Seminarinhalte, wurden neue Seminarunterlagen erstellt. Die Schwerpunkte des Seminars wurden dabei auf die rechtlichen Rahmenbedingungen, die Arbeitsumgebung, die Hardware-Ergonomie (Arbeitsplatzgestaltung und Gestaltung der Ein-/Ausgabegeräte) und vor allem auf die Software-Ergonomie gelegt. Das Seminar wurde zweitägig und nur für Praktiker durchgeführt. An diesem Seminar nahmen Praktiker aus unterschiedlichsten Bereichen (z.B. aus Industriebetrieben, Versicherungen, Verwaltungen) teil.

Informationen

Axel E. Fischer  
Eigenpublikation

Tel. 0721/608-4254  
Pub.-Nr. 1167002

## "Ergonomische Arbeitsplatzgestaltung" in der arbeitsmedizinischen Ausbildung

Im Arbeitssicherheitsgesetz ist die Verpflichtung des Arbeitgebers verankert, die dem Arbeitsschutz und der Unfallverhütung dienenden Vorschriften den jeweiligen Betriebsverhältnissen entsprechend anzuwenden sowie gesicherte arbeitsmedizinische und sicherheitstechnische Erkenntnisse zur Verbesserung des Arbeits-



Logo der Sozial- und arbeitsmedizinischen Akademie, Stuttgart

schutzes und der Unfallverhütung umzusetzen. Die arbeitsmedizinischen Aufgaben werden dabei vom Betriebsarzt ausge-

führt, dem die Betreuung des Betriebes als Angestellten oder im Auftrag übertragen ist. Die betriebsärztlichen Aufgaben erfordern gemäß Arbeitssicherheitsgesetz eine spezielle Ausbildung bzw. Qualifikation des Arztes auf dem Gebiet der Arbeitsmedizin. Vor diesem Hintergrund führt die Sozial- und arbeitsmedizinische Akademie Baden-Württemberg deshalb einen speziellen Kurs in Arbeitsmedizin durch. Ziel dieser Veranstaltung ist die Qualifizierung von Ärzten zum Arbeits-/Betriebsmediziner gemäß den Richtlinien der Weiterbildungsverordnung für Arbeitsmedizin der Landesärztekammer Baden-Württemberg. Die Durchführung dieser Veranstaltung erfolgt dabei in Zusammenarbeit mit der Landesärztekammer Baden-Württemberg, den Akademien für Ärztliche Fortbildung der Betriebsärztekammern Württemberg und Baden sowie unter Beteiligung externer Fachreferenten aus Industrie und Wissenschaft. Im Jahre 1997 wurde erstmals das Themengebiet "Ergonomische Arbeitsplatzgestaltung" im

Rahmen dieser arbeitsmedizinischen Weiterbildungsveranstaltung durch das ifab präsentiert. Dabei wurden den etwa 60 Teilnehmern in einer zwei-stündigen Kurseinheit schwerpunktmäßig Erkenntnisse der arbeitsphysiologischen Arbeitsgestaltung sowie Aspekte der anthropometrischen Arbeitsplatzgestaltung vermittelt. Zur Vertiefung der vermittelten theoretischen Grundlagen wurden von den Kursteilnehmern entsprechend ausgewählte Übungsbeispiele zu den Themen "Heben und Tragen von Lasten" sowie "Ermittlung von Arbeitsplatzabmessungen" bearbeitet.

### Informationen

Milko Schneck Tel. 0721/608-4712  
Eigenpublikation 0917003

## Exkursion "Neue Wege zur Wettbewerbs- fähigkeit"

Die Wettbewerbssituation in den Produktionsunternehmen ist in den letzten Jahren durch eine zunehmende Internationalisierung der Märkte gekennzeichnet. Gleichzeitig zeigt sich eine Verschiebung des Marktgleichgewichtes hin zu einem Überangebot an Erzeugnissen und somit zu niedrigeren Prei-



Erzeugnisse der  
besuchten  
Unternehmen

sen. Vor allem in den Hochlohnländern wie der Bundesrepublik Deutschland büßten viele Produktionsunternehmen

aufgrund dieser Entwicklungen in erheblichem Maße ihre Marktpositionen ein.

Da die Wiedererlangung der Wettbewerbsfähigkeit und somit der verlorenen Marktpositionen ein zentrales Thema der wirtschaftlichen Bemühungen vieler Unternehmen darstellt, wurde die Exkursion des ifab im Jahre 1997 unter den Titel "Neue Wege zur Wettbewerbsfähigkeit" gestellt. Hierbei sollte den Studenten die reale Umsetzung der in den Vorlesungen gelehrt Grundlagen der planungstechnischen Vorgehensweise bei Umstrukturierungsprozessen veranschaulicht werden.

Um die Vielfältigkeit der resultierenden Lösungskonzepte zu veranschaulichen, wurden das Schaltanlagen-Werk der *Siemens AG* in Frankfurt/M. sowie die *Evobus GmbH* (der Busbereich der Daimler-Benz AG) in Mannheim besucht. Während das Siemens-Werk den von vielen deutschen Großunternehmen gewählten Weg der internen Umstrukturierung ging, verfolgt die Daimler-Benz AG

durch die Fusion der eigenen Bussparte mit der Firma Kässbohrer den Weg der Konzentration des Marktes.

Neben den obligatorischen Werksbesichtigungen gaben die Unternehmen Einblick in ihre Vorgehensweisen und stellten sich der Diskussion mit den Studenten. Neben diesen fachbezogenen Diskussionen über die Unternehmensphilosophien und die eingesetzten Planungstechniken hatten die Studenten Gelegenheit, auch allgemeine Fragen zum jeweiligen Unternehmen und zu den zukünftigen Chancen von Maschinenbauingenieuren auf dem Arbeitsmarkt zu stellen.

Informationen  
Volker Keller

Tel. 0721/608-4254



### 3. Forschungs- aktivitäten

Mit dem Projekt "Gestaltung visueller Prüfarbeitsplätze in der Bekleidungsindustrie" ist es dem ifab erstmals gelungen, eine Projektförderung durch die "Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen" (AIF) zu erhalten. Diese Vereinigung verwaltet Fördermittel des Bundes-Wirtschaftsministeriums und stellt eine wichtige Institution für die praxisnahe produktionstechnische und -organisatorische Forschung da. Da allerdings nur Mitgliedsvereinigungen, d.h. im wesentlichen die Forschungs-Entwürfe der einzelnen Wirtschaftsbranchen antragsberechtigt sind, besteht für das ifab keine Möglichkeit der direkten Beantragung von Projekten.

Das laufende Projekt, das von der "Forschungsgemeinschaft Bekleidungsindustrie e.V." in Köln koordiniert wird, trat im Jahre 1997 in seine entscheidende Phase. Dieses Projekt war insofern von großem Interesse, weil eine umfassende Gestaltung der Prüfarbeitssysteme vorgenommen werden sollte, von der Arbeitsorganisation über die

Layoutgestaltung bis hin zur ergonomischen Arbeitsplatzgestaltung und der Entwicklung visueller Prüfstrategien. Auf diese Weise konnte eine ganze Reihe von Analyse- und Gestaltungsinstrumentarien, die am ifab zur Verfügung stehen, praktisch eingesetzt werden, u.a. die Blickregistrierung zur Verfolgung von Blickverläufen beim visuellen Prüfen und das Verfahren *CARLA* zur Darstellung von Layout- und Arbeitsplätzen.

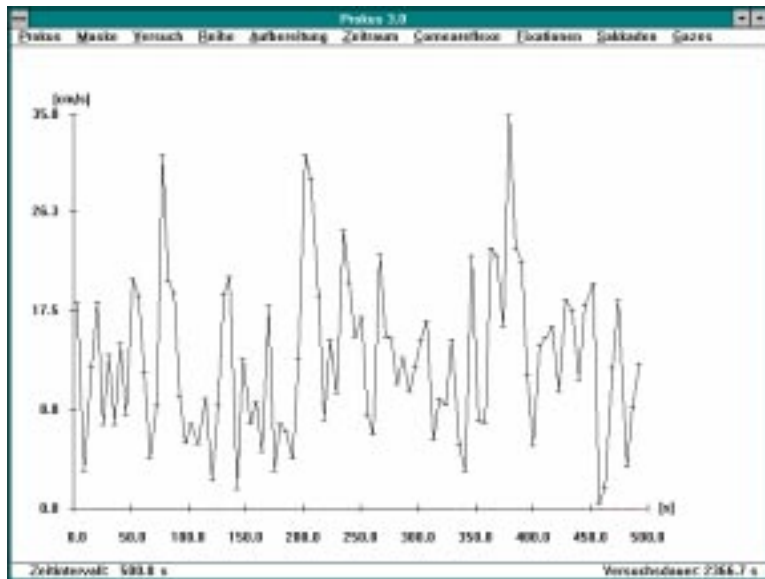
Darüber hinaus wurden weitere Transferprojekte in der Industrie durchgeführt. Die Themen reichten dabei von der Simulation eines hybriden Montagesystems bei einem Automobilzulieferer bis hin zur Umgestaltung einer Fabrik für Pumpen und Gebläse. Zur Vervollständigung der ifab-Planungskette für die Montageplanung wurde das Verfahren *DEMONA* entwickelt, das erstmals die automatische Generierung von Simulationsmodellen für Montagesysteme erlaubt und den Planer darüber hinaus durch ein unterlagertes Expertensystems bei der Verbesserung von Planungslösungen unterstützt.

Auch im Bereich der personalorientierten Simulation konnten wichtige Fortschritte erzielt werden. Hier wurden erste Konzepte zur Abbildung des menschlichen Entscheidungsverhaltens entwickelt. Darüber hinaus wurde im Verfahren *ESPE* der Einfluß von Pausenregelungen auf die menschliche Zuverlässigkeit, die Arbeitsermüdung und auf ermüdungsähnliche Zustände wie Monotonie und Sättigung hinterlegt. Analog zu den schon historischen Erkenntnissen zu Existenz einer "lohnenden Pause" bei physisch bedingten Ermüdungszuständen konnte mittels Simulationsuntersuchungen ein ähnlicher Effekt im Bereich mentaler Beanspruchungen aufgezeigt werden. In den Themenkreis der mentalen Anforderungen fällt auch die Dissertation von Herrn Christoph Grundel, die Mitte 1997 vorgelegt wurde und im Folgejahr erscheinen wird.



## Dissertation Christoph Grundel: Mentale Anforderungen bei rechner- unterstützter Werkstattsteuerung

Den Schwerpunkt der Dissertation von Christoph Grundel bildete die Entwicklung eines Arbeitsanalyseverfahrens zur Erfassung mentaler Anforderungen. Als Anwendungsgebiet stand dabei die dezentrale, rechnerunterstützte Werkstattsteuerung im Vordergrund. Beim Einsatz bestehender Ana-



### Messung der Blickgeschwindigkeit

lyseverfahren in der Praxis waren Akzeptanzprobleme beobachtet worden, die mit dem neuen Analyseverfahren beh-

ben werden sollen. In einer Diskussion von Methoden der formalen Beschreibung der Mensch-Rechner-Interaktion und bestehender Analyseverfahren, welche für ähnliche Anwendungsgebiete konzipiert wurden und zumindest teilweise mentale Anforderungen erfassen, wurde weiterhin festgestellt, daß die Forderung nach einer objektiven und aufgabenbezogenen Analyse mentaler Anforderungen im vorliegenden Anwendungsbereich von keinem der bestehenden Verfahren in geeigneter Weise erfüllt wird. Für die Konzeption des neuen Verfahrens wurde zunächst der Begriff der geistigen Arbeit für das hier vorliegende Anwendungsgebiet erörtert und in einer anschließenden Arbeitssystembetrachtung der Gegenstand der Analyse abgegrenzt. Anhand des entwickelten Verfahrens wurden schließlich Anwendungsstudien durchgeführt und zur Ermittlung von Gütekriterien herangezogen. Hierbei wurde, neben den im Rahmen dieser Arbeit nicht quantifizierbaren Kriterien Objek-

tivität und Validität, speziell die Reliabilität des Analyseverfahrens anhand der Testhalbmethode quantitativ nachgewiesen.

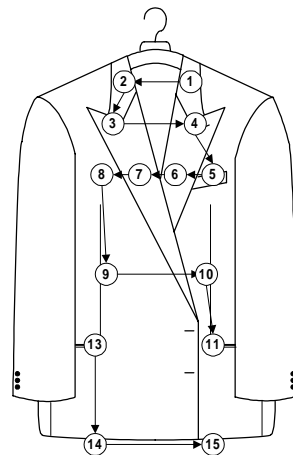
In einer Studie wurden spezielle Merkmale der Arbeit an einem rechnerunterstützten Leitstand experimentell untersucht, um deren Beanspruchungsrelevanz zu ermitteln und somit eine Unterstützung für die Interpretation von Ergebnissen des Analyseverfahrens zu bekommen. Im Rahmen dieser Experimente wurden verschiedene psycho-physiologische Methoden der Beanspruchungsermittlung eingesetzt. Die Gestaltung der Experimente basierte auf einer Variation der Merkmale Aufgabenkomplexität und Umfang an Rechnerunterstützung. Die Auswertung der Versuchsergebnisse lieferte Erkenntnisse bezüglich des Einflusses der Aufgabenkomplexität auf die verursachte psychische Beanspruchung der Versuchspersonen.

Informationen  
Volker Keller

Tel. 0721/608-4254

## Gestaltung von Prüfarbeitsplätzen in der Bekleidungsindustrie

Zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit erhält die Erzeugnisqualität neben den Stückkosten und der Lieferzeit eine immer größere Bedeutung. In der Bekleidungsindustrie gibt es daher eine große Anzahl von Arbeitsplätzen mit Prüftätigkeiten. Wachsende Qualitätsanforderungen, steigende Anforderungen an



Blickregistrierung an einem Prüfarbeitsplatz

die Produktionsflexibilität und stetige Produktinnovationen stellen die Warenprüfung in der Bekleidungsindustrie dabei vor

immer neue Herausforderungen. In Zusammenarbeit mit dem Bekleidungstechnischen Institut e.V., Mönchengladbach, war es das Ziel dieses Projektes, verschiedene Prüfarbeitsplätze zu analysieren und das gesammelte Ergebnismaterial zur Ableitung von Richtlinien zur optimalen Gestaltung von Prüfarbeitsplätzen heranzuziehen. Die Gestaltung wirtschaftlicher und menschengerechter Prüfarbeitsplätze setzt die wechselseitige Anpassung von Mensch und Arbeit voraus.

In verschiedenen Partnerfirmen (u.a. *Boss, Neckermann*) wurden dazu entsprechende Analyseverfahren eingesetzt. Zur strukturierten Aufnahme von Schwachstellen wurde das "Arbeitswissenschaftliche Erhebungsverfahren zur Tätigkeitsanalyse" eingesetzt. In Ergänzung dazu wurden Interviews und verschiedene Messungen von Umgebungseinflüssen durchgeführt.

Neben diesen objektiven Methoden der Arbeitsanalyse wurde mit der Blickregistrierung auch eine verhaltensorientierte Methode eingesetzt, die sich bei der

Analyse der visuellen Prüfprozesse bewährte und Aussagen über die Strategien der visuellen Prüfung ermöglichte. Aus den Ergebnissen wurden Anforderungen an die anthropometrische Arbeitsplatzgestaltung, die Umgebungsparameter, die Gestaltung der Prüfstrategie und die Arbeitsorganisation gestellt. Diese konkreten Ergebnisse und die daraus abgeleiteten Musterarbeitsplätze wurden in einigen der beteiligten Bekleidungsunternehmen umgesetzt und nochmals bewertet.

Neben der Analyse der Prüfarbeitsplätze wurde auch die Anpassung des Menschen an die Arbeit untersucht. Es wurden die Anforderungen an die Qualifikation der Prüfpersonen ermittelt und Rückschlüsse zur Überprüfung von fachlichen Qualifikationen und psycho-physischen Fähigkeiten untersucht. Insbesondere wurde auf die zentrale Bedeutung von Schulungsmaßnahmen hingewiesen.

### Informationen

Sascha Stowasser	Tel. 0721/608-4713
Axel Fischer	Tel. 0721/608-4254
Eigenpublikation	Pub.-Nr. 1027001

# Simulation eines hybriden Montagesystems

Die wesentliche Motivation zur Initiierung eines Kooperationsprojektes zwischen der *Mannesmann VDO AG*, Babenhausen, und dem ifab war die oft unzureichende Prognose der Ausbringung geplanter Montagesysteme. Die einzelnen Montagearbeitsplätze werden zwar sehr detailliert, z.B. mittels MTM-Verfahren,

(z.B. der Pufferkapazität) auf die Erhöhung der Gesamt-Leistungsfähigkeit des Montagesystems hat.

Im Rahmen des Kooperationsprojektes sollten daher die Potentiale einer simulationsunterstützten Planung sowie eines simulationsbegleitenden Betriebs von hybriden Montagesystemen analysiert werden. Zusätzlich sollte anhand der Simulationsergebnisse eine abteilungsübergreifende Kommunikation und Diskussion zwischen den tangierten Betriebsbereichen angeregt werden, um beispielsweise die produktionslogistischen Folgen einer Integration zusätzlicher Prüfaufgaben in den Montageablauf transparent zu machen.

Neben der Untersuchung der Verbesserungspotentiale durch eine Quantifizierung der Leistungsfähigkeit eines Montagesystems bei unterschiedlichen Planungsszenarien mittels der Simulation, z.B. hinsichtlich der Anzahl Werkstückträger und des Personaleinsatzes, wurden weitere Nutzungsverluste des Montagesystems aufgrund eines bis

dahin weitgehend unabhängigen Agierens der Bereiche Zeitwirtschaft und Fertigungssteuerung angenommen.

Unter der Vorgabe einer angestrebten Just-in-time-Fertigung wurden daher die Potentiale einer verbesserten Bildung von Montagereihenfolgen in der Fertigungssteuerung mittels der auf Basis zeitwirtschaftlichen Daten erstellten Simulationsmodelle simulativ ermittelt.

Die kombinierte Anwendung von Systemen vorbestimmter Zeiten mit der dynamischen Betrachtung der hauptsächlich mitarbeiterbezogenen Zeitdaten mittels des personalorientierten Simulationsverfahrens *ESPE-F* hat sich als ein sinnvoller Schritt zu einer integrierten Vorgehensweise bei der Identifizierung von Nutzungsverlusten in hybriden Montagesystemen erwiesen.

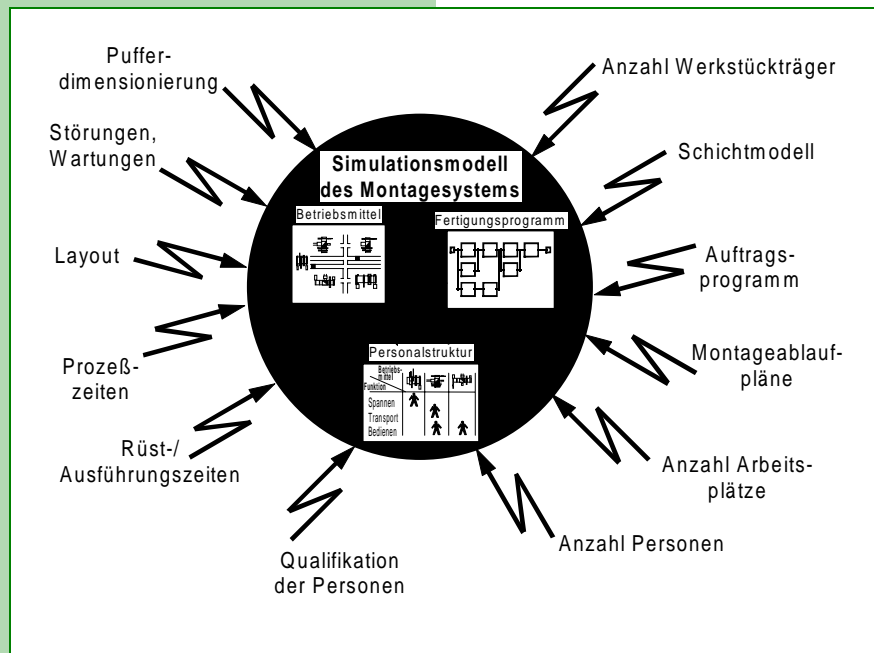
Informationen

Jan Krüger

Eigenpublikation

Tel. 0721/608-2434

Pub.-Nr. 0977002



Eingangsdaten der  
Montagesimulation

ren, geplant. Häufig herrscht jedoch Unklarheit darüber, welche Wirkung die Veränderung einzelner Arbeitsplatzparameter

# Bildschirmmaske zur Bewertung von Montagesystemen

gestellt, mit dem sich auf einfache Weise Planungsalternativen entwickeln lassen und das den Planer bei der Auswahl der gün-



*Informationen*  
Reinhard Müller      Tel. 0721/608-4712  
Fachveröffentlichung   Fav.-Nr. 1077001



## Planung einer Gebläsefertigung

Ausgangspunkt eines Kooperationsprojektes mit der Firma *Rietschle*, Schopfheim, war die geplante Einführung einer neuen Produktreihe im Geschäftssegment Gebläse. Dies wurde zum Anlaß genommen, sowohl die einzusetzenden Fertigungstechnologien aber auch die Produktionsorganisation zu modernisie-



Regalbediengerät zur Materialversorgung in der Gebläsefertigung

ren. Dabei hat man sich entschlossen, für den neu zu gestaltenden Bereich eine neue Produktionshalle zu errichten.

Dazu wurde vom ifab in Zusammenarbeit mit der Fa. *Rietschle* eine Feasibility-Studie für den Neubau erarbeitet. Beginnend mit der Analyse des zu fertigen Teilespektrums, wurden Anforderungen an die Materialflußgestaltung untersucht. Dazu gehörte die Analyse der Schnittstellen zu vor- und nachgelagerten Bereichen, z.B. die hauseigene Gießerei und der Versand.

Auf dieser Grundlage wurden verschiedene Arten der Arbeitsorganisation untersucht, bei denen unterschiedliche Formen der manuellen und automatisierten Fertigung entworfen wurden. Hieraus konnten Layout-Alternativen erarbeitet werden, die dann bezüglich ihrer ablauforganisatorischen Eigenschaften miteinander verglichen wurden. Aufgrund der Untersuchungen hat man sich für den Einsatz eines automatischen Regalbediengerätes entschieden, das sowohl die manuellen Spannplätze mit Rohmaterial versorgt als auch die aufgespannten Werkstücke zu den Bearbeitungszentren transportiert.

In einer sich anschließenden durchgeführten Simulationsstudie wurde geprüft, inwieweit die Anforderungen an das Fertigungssystem erfüllt werden. Dazu wurden Szenarien für unterschiedliche Ausbaustufen des Systems mit einer unterschiedlichen Anzahl von Bearbeitungszentren entwickelt. Mit verschiedenen Fertigungsprogrammen wurde dann untersucht, ob die Kapazität des Regalbediengerätes für die verschiedenen Szenarien ausreichend ist. Zudem wurde die Auslastung der Bearbeitungszentren und der manuellen Spannplätze überprüft. Dabei konnte gezeigt werden, daß die Produktivität wesentlich vom Aufbau und der Zahl der einzusetzenden Vorrichtungspaletten bestimmt wird. Die hierbei gewonnenen Erkenntnisse bildeten die Grundlage der nachfolgenden Schritte einer Detailplanung.

### Informationen

Reinhard Müller Tel. 0721/608-4713  
Eigenpublikationen Pub.-Nr. 1077003,  
1077004

## Arbeitsplatz- Informationssystem für die manuelle Demontage

Im Rahmen von Recyclingkonzepten nimmt die Demontage eine zentrale Stellung ein. Im Gegensatz zur Montageplanung bereitet bei der Demontageplanung die Unsicherheit bezüglich des Zustandes der Alterzeugnisse und die sich daraus ergebenden Konsequenzen erhebliche Probleme.



Dynamische Arbeits-  
anweisung im Verfahren  
DAISY

Hieraus resultiert eine Fülle neuer Anforderungen an Verfahren für die Gestaltung von Demontagesystemen, die von Verfahren, die

für die traditionelle Montage entwickelt worden sind, nicht erfüllt werden können. Gründe hierfür sind u.a., daß diese Verfahren für die Herstellung von Gütern und nicht für deren Zerlegung konzipiert wurden und daß sie stets implizit einen Determinismus in den Entscheidungsgrößen unterstellen. Im Gegensatz dessen sind Vormontage-Prozesse in starkem Maße stochastisch.

Ein wesentliches Problem bei der Demontage eines Alterzeugnisses besteht in der Klärung der Frage, mit welchen Arbeitsmitteln und bis zu welcher Demontagetiefe ein Alterzeugnis unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten zerlegt werden soll. Aufgrund des unterschiedlichen Erhaltungszustandes der Alterzeugnisse läßt sich die optimale Demontagetiefe allerdings nicht im vorhinein bestimmen.

Diese Problemstellung wird innerhalb eines von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Forschungsprojektes in der Form aufgegriffen, daß die Demontage eines Alterzeugnisses als ein stochastischer Pro-

zeß in Abhängigkeit vom Erhaltungszustand interpretiert wird. Falls Alterzeugnisse aus einer definierten Erzeugnisgruppe vorliegen, deren Demontage durch unterschiedliche Trennvorgänge erfolgen kann, lassen sich diese Trennvorgänge durch verschiedene Pfade in einem speziell entwickelten stochastischen Demontagenetzwerk beschreiben.

Hierfür wird ein entsprechender Ansatz entwickelt. Zur Unterstützung eines konkreten Demontageprozesses wird dabei aus der Menge der möglichen Pfade des Demontagenetzwerkes derjenige Trennvorgang ausgewählt, der unter den aktuellen Rahmenbedingungen der sinnvollste ist. Zur Erfassung der Trennmöglichkeiten im Rahmen einer Probedemontage und zur Unterstützung des Demontagemitarbeiters bei einem konkreten Demontageauftrag wird hierfür das rechnerunterstützte Demontage-Informationssystem *DAISY* entwickelt.

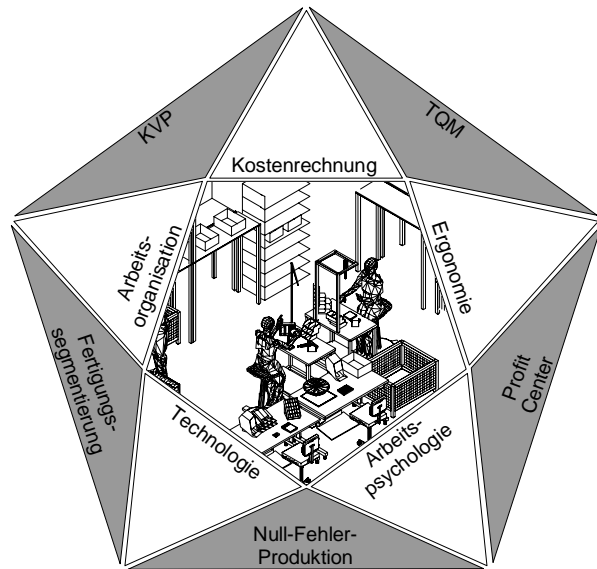
*Informationen*

Reinhard Müller Tel. 0721/608-4712  
Fachveröffentlichung Fav.-Nr. 0757002



## Erweiterte Bewertung manueller Arbeit

Bei der Einführung neuer Reorganisationskonzepte ist festzustellen, daß deren Wirkungen auf die Mitarbeiter vielfach allzu pauschal betrachtet werden. Aus arbeits- und organisationspsychologischer Sicht zeigt sich beispielsweise, daß das Konzept der Kundenorientierung überwiegend positive Wirkungen auf das Lei-



Manuelle Arbeit im  
Spannungsfeld neuer  
Formen der Arbeits-  
organisation

stungsvermögen der Mitarbeiter hat, daß jedoch der Ansatz einer schlanken Produktion in wesentlichen Aspekten oftmals den bis-

herigen Humanisierungsbemühungen entgegenläuft. Die Folge sind defizitär gestaltete Arbeitssysteme, was vor allem auf eine mangelnde Berücksichtigung arbeitswissenschaftlicher Aspekte bei der Bewertung der Arbeitssysteme im Planungsstadium zurückzuführen ist.

Hier offenbart sich das Dilemma des Nachweises der ökologischen Wirksamkeit menschengerechter Arbeitsgestaltungsmaßnahmen. Vor diesem Hintergrund ist im Rahmen einer interdisziplinären Pilotstudie, die aus Mitteln der *Volkswagen-Stiftung* gefördert wird, ein neuartiger Ansatz zur integrierten Planung und Gestaltung von Arbeitssystemen sowohl unter wirtschaftlichen als auch personalbezogenen Gesichtspunkten erarbeitet worden. Ziel dieses Ansatzes ist es, durch einen weitestgehenden Verzicht auf eine duale bzw. mehrdimensionale Bewertung die Kostenwirksamkeit von betriebsorganisatorischen und ergonomischen Arbeitsgestaltungsmaßnahmen darzustellen. Zunächst wurden dazu die drei unterschiedlichen Bewertungs-

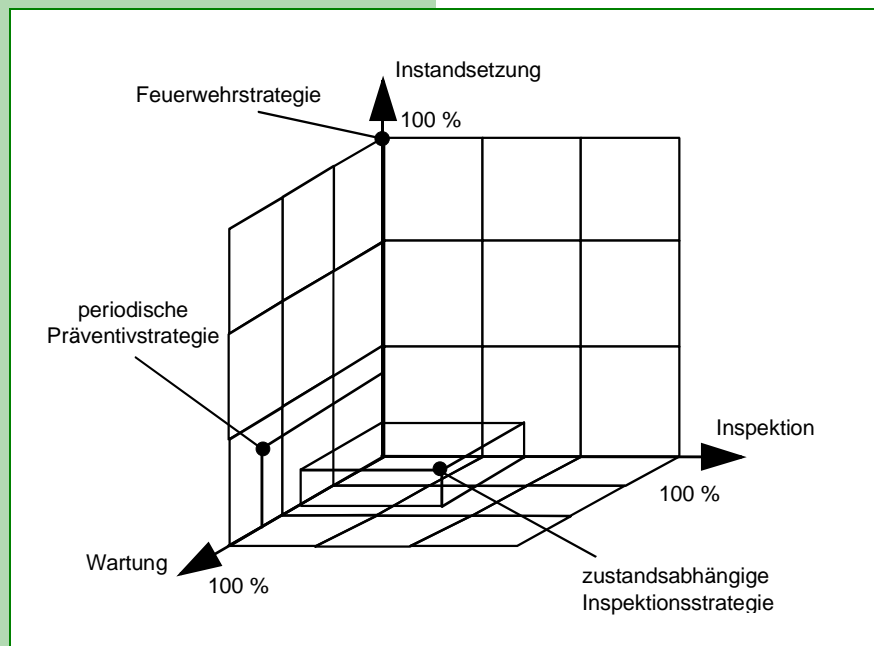
philosophien der beteiligten Fachdisziplinen aufeinander abgestimmt, und zwar am Beispiel eines aktuellen Anwendungsfalles in einem Kooperationsunternehmen. Im Mittelpunkt des entwickelten Ansatzes steht die Verbindung eines (strategieorientierten) Kostenmanagements mit Erkenntnissen über kurz- und langfristige wirtschaftliche Folgen von Fehlbeanspruchungen (z.B. Sättigung, Streß, Monotonie etc.). Um schnittstellenübergreifende Leistungs- und Prozeßverschiebungen bei der Bewertung berücksichtigen zu können, wurden die dem zu planenden Arbeitssystem vor- und nachgelagerten Bereiche mit in die Betrachtung integriert. Durch den Einsatz eines Simulationsverfahrens wird das spätere dynamische Verhalten dieser Arbeitssysteme analysiert und das logistische Leistungsvermögen in die Bewertung einbezogen.

### Informationen

Milko Schneck Tel. 0721/608-4712  
Fachveröffentlichung Fav.-Nr. 0918001  
Eigenpublikation Pub.-Nr. 0917002

## Prozeßqualität bei personalorientierten Instandhaltungsstrategien

Das am ifab entwickelte Simulationsverfahren *ESPE* (Engpaßorientierte Simulation von Personalstrukturen) eignet sich zur Neuplanung und Umplanung von Personalstrukturen. Unter anderem ist in diesem Simulationsverfahren ein Modell der menschlichen Zuverlässigkeit hinterlegt, das nunmehr auf den



### Typologie von Instandhaltungsstrategien

Bereich der technischen Zuverlässigkeit erweitert werden soll. Betriebsmittelausfälle werden in *ESPE* derzeit über die Kenn-

größen *MTBF* (Mean Time Between Failures) und *MTTR* (Mean Time To Repair) berücksichtigt. Jedem Betriebsmittel wird über statistische Verteilungen eine Ausfallwahrscheinlichkeit zugeordnet, die laufzeitabhängig oder -unabhängig ist. Zukünftig soll der Zustand jedes einzelnen Betriebsmittels durch das Hinterlegen einer Abnutzungsvorratskurve beschrieben werden. Darauf aufbauend läßt sich die Beeinflußbarkeit der Anlagenverfügbarkeit und der Qualität von Erzeugnissen und Prozessen durch Instandhaltungsmaßnahmen simulieren. Dabei sind zum einen die unterschiedlichen Instandhaltungsstrategien sowie zum anderen die unterschiedlichen Möglichkeiten einer organisatorischen Eingliederung der Instandhaltung in den Produktionsbereich von Interesse. Unter den Instandhaltungsstrategien lassen sich insbesondere die ausfallbedingte Feuerwehrstrategie, die periodische Präventivstrategie sowie die zustandsabhängige Inspektionsstrategie unterscheiden. Die aufbauorganisatorische Form kann

einen eher zentralen oder eher dezentralen Aufbau aufweisen, der bis zur Integration der Instandhaltung in die Produktion reichen kann.

Die unterschiedlichen Organisationsformen und Strategien der Instandhaltung erfordern eine angepaßte Personalstruktur. Die Qualifikation eines Mitarbeiters kann sich dabei ausschließlich auf den Bereich der Produktion, ausschließlich auf Instandhaltungstätigkeiten oder auf Funktionen aus beiden Bereichen beziehen.

Die Simulation soll die Wahl einer geeigneten Instandhaltungsstrategie und -organisationsform unterstützen und eine Personalzuordnung unter qualifikatorischen Anpassungen ermöglichen. Die Lösungsbewertung wird über betriebsorganisatorische und monetäre Kennzahlen vorgenommen.

#### Informationen

Jan Krüger Tel. 0721/608-2434  
Thorsten Vollstedt Tel. 0721/608-4835

## Untersuchung von Pausenmodellen mit Hilfe der personalorientierten Simulation

Im Zentrum dieses Forschungsprojektes stand der Aufbau eines Simulationsverfahrens, mit dem unterschiedliche statische und dynamische Pausenmodelle und Erholungszeitverläufe abgebildet und deren Auswirkungen auf die im Fertigungsbereich erreichbare menschliche Zuverlässigkeit und auf die betriebsorganisatorischen

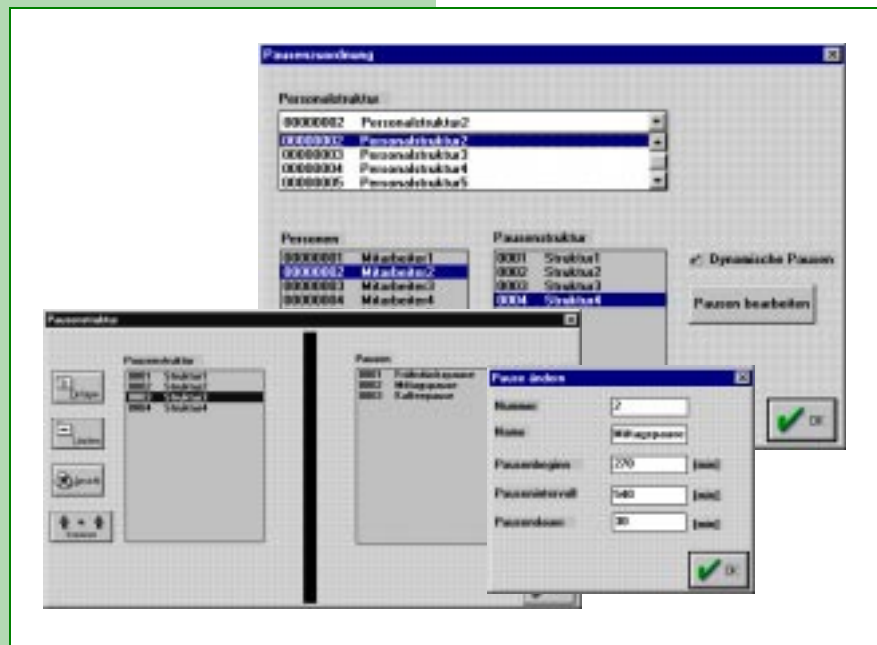
stem Beginnzeitpunkt und fixer Pausendauer bietet das erweiterte Simulationsverfahren *ESPE-QS* die Möglichkeit, Erholungsperioden dynamisch durch permanente Auswertung der Simulationsprotokolle festzulegen. Hierzu wird bei Überschreitung eines oberen Grenzwertes der Summe bestimmter Einflußfaktoren auf die menschliche Zuverlässigkeit die Pausendauer bis zur Unterschreitung eines weiteren Grenzwertes berechnet und in den Simulationsablauf integriert.

Dazu war es notwendig, das in *ESPE-QS* hinterlegte dynamische Modell der menschlichen Zuverlässigkeit zu detaillieren. In Erweiterung des bisher im Simulationsverfahren hinterlegten Kausalzusammenhanges zwischen der Ermüdung und der Arbeitsdauer ist es nun möglich, den genauen zeitlichen Ablauf von Bearbeitung, Überwachung, ablaufbedingtem Warten und den Arbeitszeit- und Erholungspausen unterschiedlicher Länge in die Berechnung der momentan vorliegenden Ermüdung und der ermüdungsähnlichen Zu-

stände einzubeziehen. In umfangreichen Simulationsuntersuchungen wurden für repräsentative technische Fertigungsstrukturen mit jeweils unterschiedlichen Personalstrukturen verschiedene Pausenmodelle hinsichtlich ihrer Effektivität überprüft. Dabei zeigte sich, daß ein Pausenmodell mit Kurzpausen zu jeder Stunde und einer längeren Mahlzeitenpause anderen statischen Pausenmodellen sowohl bei der Erreichung einer geringen menschlichen Fehlhandlungswahrscheinlichkeit als auch bei der Erzielung hoher betriebsorganisatorischer Zielerreichungsgrade überlegen ist. Weiterhin konnte festgestellt werden, daß durch eine dynamische Pausenregelung im Vergleich zum besten statischen Pausenmodell eine höhere menschliche Zuverlässigkeit erreicht werden kann, dies aber wiederum nicht unbedingt eine verbesserte Erzielung betriebsorganisatorischer Zielkriterien zur Folge hat.

### Informationen

Thomas Bogus      Tel. 0721/608-4368  
Eigenpublikation      Pub.-Nr. 0978001

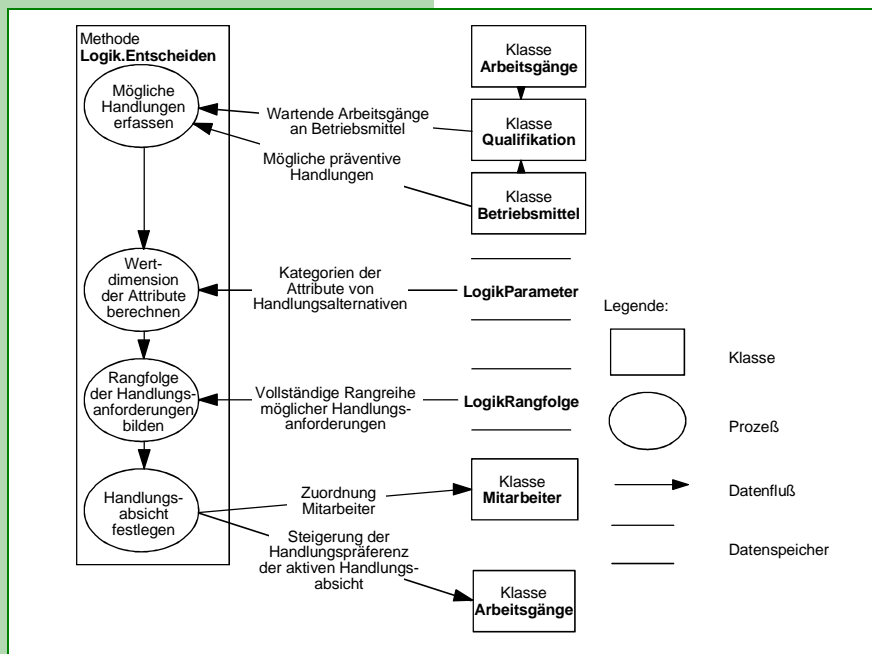


### Modellierung von Pausenmodellen in ESPE-QS

Zielkriterien quantifiziert werden können. Neben der Modellierung von rein statischen Pausen mit fe-

## Deskriptives Entscheidungsmodell der Personaleinsatzsteuerung

Der Anspruch neuer Organisationskonzepte an den Menschen, durch eigenständige Entscheidungen den Arbeitsablauf und die Entwicklung produktionslogistischer Zielgrößen maßgeblich zu beeinflussen, wird in der zeit verfügbaren Simulationsverfahren nicht berücksichtigt. Das Ziel des Projektes ist es daher,



### Modellierung der Absichtsregulation in ISIS

diese Vorgänge bei der Modellierung im Simulationsverfahren *ISIS* (Interaktive Simulation in-

telligent agierender Personalstrukturen) abzubilden.

Für die Steuerung der Simulation sind individuelle, personen-geprägte Entscheidungen maßgeblich, weshalb ein Ansatz der deskriptiven Entscheidungstheorie verfolgt wird. Neben der Extraktion der aussagefähigsten Attribute von Handlungsalternativen und dem empirischen Erkennen und Erklären der in der Realität bestehenden Beziehungen zwischen diesen dynamisch veränderlichen Attributen müssen diese Attribute in die Ablauflogik der Simulation integriert werden. Die notwendige Spezifizierung von Wertdimensionen der Attribute, die die Konsequenzen einer Handlungsalternative bezüglich einer vorgegebenen Zielsetzung determinieren, werden mittels des dekompositionellen Verfahrens der Conjoint-Analyse ermittelt und als Handlungspräferenzen hinterlegt.

Die simulative Betrachtung des deskriptiven Entscheidungsmodells ermöglicht es, einen Mangel der Entscheidungstheorie zu beseitigen, der in der statischen

Herauslösung von Entscheidungssituationen aus dem zugehörigen dynamischen Prozeß besteht. Die dynamische Sichtweise bezieht dabei die zeitliche Entwicklung des betrachteten Realitätsausschnittes und eine damit eventuell verbundene Veränderung des Wertsystems des Entscheidungsträgers mit ein. Die Vernachlässigung dieser Veränderung von Handlungspräferenzen provoziert einen ständigen Wechsel der aktiven Absicht eines Mitarbeiters, wenn fortwährend neue Arbeitsvorgänge eingelastet werden.

Dieser Effekt wird in *ISIS* durch ein integriertes Modell der Absichtsregulation kompensiert. Demnach wird jede einmal entwickelte Handlungsabsicht durch ein Beharrungsbestreben gekennzeichnet, das einer Absichtsänderung entgegenwirkt. Wesentliche Komponente zur Umsetzung dieses Modells ist die in der Abbildung dargestellte Methode "Logik.Entscheiden".

#### Informationen

Jan Krüger Tel. 0721/608-2434  
Fachveröffentlichungen Fav.-Nr. 0977001,  
0977002

## ESPRIT-Projekt REALMS II

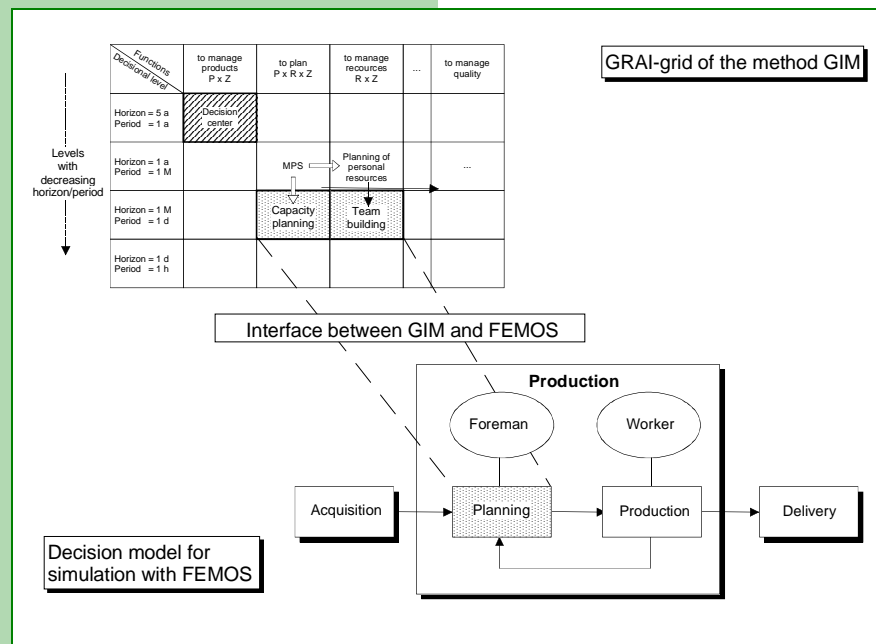
*REALMS II* wurde als Folgeprojekt im Rahmen des *ESPRIT*-Programms der Europäischen Gemeinschaft zur Pilotphase *RELAMS I* im November 1996 gestartet. Hierbei sind neben dem ifab die Universität Bordeaux I, die Nationale Technische Universität in Athen sowie die industriellen Partner *ELVAL*,

Ziel des Projektes mit dem vollen Titel "Re-engineering Application Integrating Modeling and Simulation" ist die Entwicklung einer umfassenden Methodik zur erfolgreichen Durchführung einer Reorganisation von Unternehmensstrukturen. Hierzu hat jede beteiligte Universität aus ihrem Fachbereich eine Methode eingebracht: die Universität Bordeaux I die Unternehmensmodellierung, das ifab die Simulation sowie die NTU Athen die Prozeßkostenrechnung. Mit Hilfe der Modellierung von Unternehmensstrukturen werden in einem ersten Schritt die vorhandenen Unternehmensprozesse analysiert. Hierbei lassen sich i.d.R. Prozesse auffinden, die ein mögliches Verbesserungspotential aufweisen. Diese werden zuerst detaillierter modelliert und anschließend mit Hilfe der Simulation auch dynamisch untersucht. Diejenigen Prozesse, die sich dabei als kritisch herausstellen, können dann neu konzipiert (modelliert) und wiederum auf ihr zukünftiges dynamisches Verhalten hin untersucht werden.

Durch die kostengünstige Modellierung und Simulation lassen sich unterschiedliche Alternativen in mehreren Iterationsschritten rechnerunterstützt analysieren, bis eine hinreichend gute Lösung gefunden ist. Anschließend gilt es natürlich, die gefundene Lösung auch in der Realität umzusetzen. Zur Bewertung der Ist-Situation sowie alternativer neuer Organisationsstrukturen wird neben einer Bewertung anhand logistischer Kennzahlen auch der Ansatz der Prozeßkostenrechnung zur monetären Bewertung herangezogen. Diese Vorgehensweise wurde bei den beiden Pilotanwendern *ELVAL* und *BSW* mit Erfolg eingesetzt. Es konnten sowohl einzelne Schwachstellen aufgedeckt als auch Konzepte zur Verbesserung erarbeitet werden. Diese Konzepte sollten nun in einem nächsten Schritt umgesetzt werden.

### Informationen

Andreas Rinn Tel. 0721/608-4839  
Fachveröffentlichung Fav.-Nr. 0027003  
Eigenpublikation Pub.-Nr. 0717003



## Verbindung der Modellierung mit der Simulation

ein Aluminiumhersteller in Griechenland, *BSW*, ein Stahlproduzent in Deutschland, sowie *Siemens-Nixdorf* beteiligt.



## 4. Sonderforschungs- bereich 346

Mit dem Jahr 1997 trat der Sonderforschungsbereich 346

"Rechnerintegrierte Konstruktion und Fertigung von Bauteilen" in seine dritte Arbeitsphase, die bis Ende 1999 reichen wird. Das Generalthema ist hierbei die Flexibilisierung von Produktionsprozessen. Damit folgt der SFB der allgemein zu beobachteten Entwicklung, daß sich Produktionsunternehmen in immer schnellerer Folge auf Marktveränderungen einstellen müssen. Effektive konstruktions- und ergebnisbezogene Planungsprozesse gehören ebenso dazu wie flexible Fertigungsprozesse und eine reagible Organisationsstruktur. Dies mit Hilfe einer integrierten, objektorientierten Datenbasis zu unterstützen, ist ein weiteres Ziel des SFB 346.

Diese Problemstellung führt zu neuen Forschungsaufgaben im Bereich der vom ifab vertretenen Themen. Betrachtet man die Anforderungen an Einzel- und Kleinserienfertiger, auf welche die Thematik des SFB ausgerichtet ist, so reichen flexible Fertigungs- und Transportsysteme allein nicht aus. Anforderun-

gen an die Flexibilität des Unternehmens beginnen bereits bei der Kundenanfrage, wenn es darum geht, die technische und terminliche Machbarkeit eines Kundenwunsches zu prüfen, und muß später bei der Auftragsabwicklung ihre Fortsetzung finden. Gerade hier bietet sich das Mittel der Simulation an, um die Machbarkeit im Vorfeld zu überprüfen und die Konsequenzen für das Produktionsunternehmen zu prognostizieren.

Das ifab verfolgt diesbezüglich den Weg der Simulation von Prozeßketten. Jeder einzelne Kundenauftrag wird dazu in Form eines netzwerkartigen Durchlaufplans modelliert. Mit Hilfe einer speziellen Methode kann die Modellierung derartiger Prozeßketten vereinfacht werden. Das dazu bereits 1995 in der Dissertation von Axel R. Fischer entwickelte Konzept der objektorientierten Modellierung von Prozessketten *OMP* wurde zwischenzeitlich als Software-Prototyp implementiert. Zur Berücksichtigung unterschiedlicher Detaillierungsgrade bei der Simulation wurde die hierarchi-

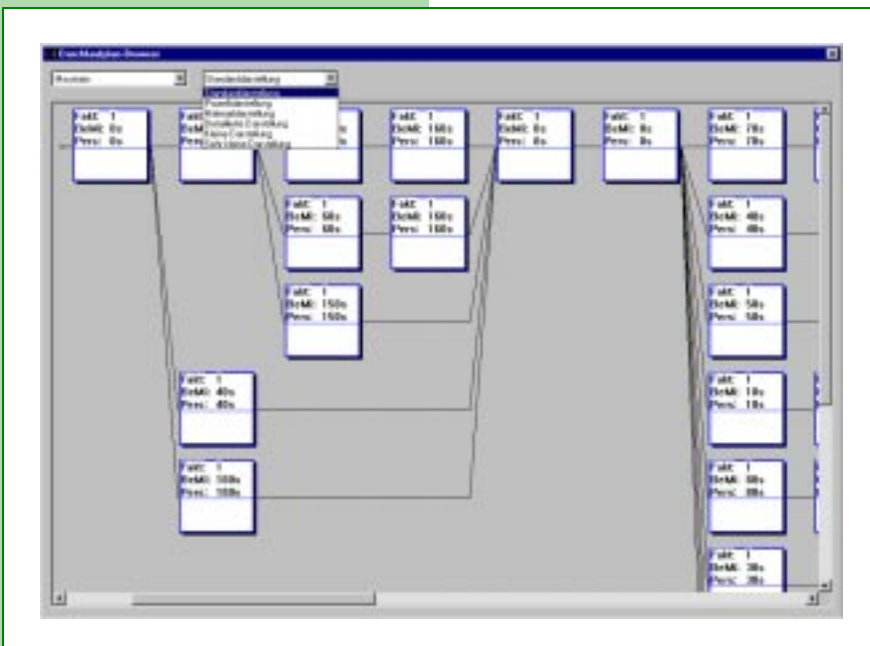
sche Modellierung von Produktionssystemen weiter verfolgt.

Im Anwendungsbereich dieser Konzepte stehen die Umplanung des Personaleinsatzes im Fertigungsbereich sowie die Umgestaltung komplexer aufbauorganisatorischer Strukturen im Vordergrund. An die Stelle des bisher verfolgten Neuplanungsansatzes tritt nunmehr Berücksichtigung bisheriger Organisationsformen, um den Aufwand bei der Umgestaltung zu verringern. Mit der kommunikationsergonomischen Darstellung objektorientierter Datenbestände wird schließlich ein Thema verfolgt, das bisher in der Forschung kaum beachtet wurde. Hier stellt sich die Frage, wie neue Visualisierungstechniken genutzt werden können, um den Benutzer objektorientierter Datenbestände den Zugang zu den Daten und die Navigation in den Beständen zu erleichtern. In der Folge werden hierzu umfangreiche experimentelle Untersuchungen notwendig werden.



## Objektorientierte Modellierung von Prozeßketten

Die objektorientierte Modellierung von Prozeßketten mit Hilfe des *OMP*-Verfahrens wurde im Rahmen des Teilprojektes B1 entwickelt. Hierzu wurde bereits in der zweiten Phase des SFB 346 ein Konzept entwickelt, auf dessen Basis objektorientiert die Auftragsabwicklung einzelner Kundenaufträge modelliert wer-



Bildschirmdarstellung einer modellierten Prozeßkette

den kann. Der Betrachtungsgegenstand ist hierbei insbesondere die Einzel- und Kleinserienfertigung von

mechanischen Bauelementen. Dieser Produktionstyp unterscheidet sich von der Massenfertigung dahingehend, daß nahezu jeder Auftrag einem einzelnen Projekt entspricht und somit neu geplant werden muß. Untersuchungen unterschiedlicher Unternehmen haben ergeben, daß hierbei oft weit über 600 einzelne Prozesse je Auftrag geplant werden müssen. Vergleiche unterschiedlicher kommerzieller Projektmanagement-Tools sowie Befragungen betroffener Unternehmen haben ergeben, daß diese Problemstellung derzeit von keiner Software effektiv unterstützt wird.

Daher arbeitet das ifab derzeit daran, die theoretischen Ansätze in Form eines entsprechenden Modellierungswerkzeuges zu realisieren. Ziel ist es dabei, mit Hilfe eines entsprechenden Verfahrens den Aufwand bei der Auftragsplanung zu minimieren sowie die Planungssicherheit aufgrund einer verbesserten Planung zu erhöhen.

Hierzu macht sich *OMP* die Tatsache einer Wiederholbarkeit einzelner Ablaufabschnitte zu-

nutze, indem eine Bibliothek aufgebaut wurde, die bekannte Prozeßabläufe beinhaltet. Die Kombination einer geeigneten Modellierungsmethodik und einer Prozeßkettenbibliothek ermöglicht es damit dem Planer, innerhalb kurzer Zeit einen komplexen Auftrag mit z.B. 500 Einzelschritten zu planen.

Hierfür war die Problemstellung zu lösen, daß die Modellierungs- und Darstellungslogik vollständig von der derzeitigen Betrachtungsweise abweicht, so daß in einem ersten Schritt geeignete softwaretechnische Voraussetzungen geschaffen werden mußten. Für die interaktive Modellierung durch den Planer, der z.B. Prozesse verfeinern oder zusammenfassen oder direkt einzelne Attribute anpassen können muß, wurde zuerst die Funktionalität zur Modellierung zur Verfügung gestellt. Auf dieser Basis gilt es nun, die vollständige Funktionalität der Methode *OMP* zu integrieren sowie die Prozeßketten aus der vorhandenen Bibliothek einzubinden.

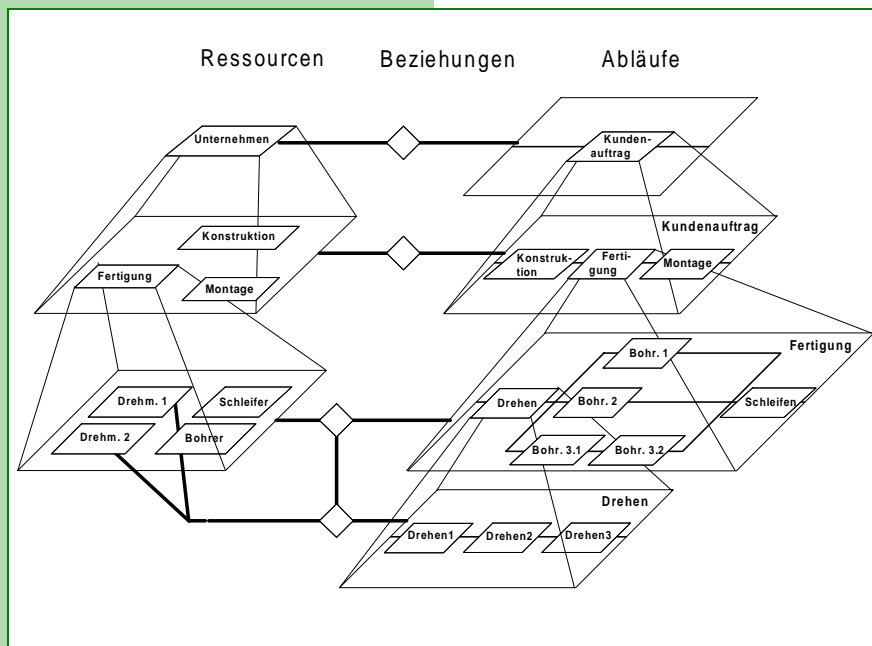
Informationen

Andreas Rinn

Tel. 0721/608-4839

# Hierarchische Modellierung von Produktionssystemen

Die ereignisdiskrete Simulation hat sich bei der Planung von Produktionssystemen zu einem bedeutenden Hilfsmittel entwickelt. Traditionelle Ansätze gehen davon aus, für verschiedene Planungsaufgaben spezialisierte Simulationsverfahren einzusetzen, wobei die Modelle in der Regel untereinander nicht



## Hierarchisierung von Produktionsmodellen

kompatibel sind. Ein zentraler Gedanke des SFB 346 ist es, durch ein sog. Produkt-/Produktionsmodell (PPM)

neben Objektbeschreibungen auch Planungsmethoden zu integrieren. Dazu wurde das Teilprojekt "Generische Simulation" (A7) begonnen, das es sich zum Ziel gesetzt hat, Konzepte zu entwickeln und zu realisieren, die auch die Planungsmethode der Simulation über herkömmliche Anwendungsgrenzen hinweg verfügbar macht.

Das Hauptproblem bei einer derartigen integrierten Nutzung von Simulationsmethoden liegt in den unterschiedlichen Sichten der Planer. Daher lag der Schwerpunkt der Forschungsarbeiten im ersten Jahr auf der Analyse dieser verschiedenen Anwendungssichten. Ein zentraler Punkt ist hier der Detaillierungsgrad, auf dem die Planungsobjekte, wie z.B. Unternehmensprozesse oder Ressourcen, betrachtet werden. So werden beispielsweise im Bereich der Fertigungsplanung die einzelnen Produktionsschritte sehr detailliert modelliert und simuliert, während im Bereich der globalen Auftragsabwicklung die Betrachtung ganzer Konstruktionsprojekte bei entspre-

chend geringerem Detaillierungsgrad im Vordergrund steht. Ein Simulationskonzept zur Integration dieser Sichten muß daher unter anderem die Möglichkeit schaffen, Simulationsmodelle auf verschiedenen Detaillierungsstufen zu modellieren und miteinander zu verknüpfen. Dazu wurden bereits erste Konzepte entwickelt, die insbesondere die Modellierung und Koexistenz verschieden detaillierter Unternehmensabläufe auf Basis hierarchischer Durchlaufpläne ermöglicht. Die ersten Versuche zeigen, wie mächtig ein solch hierarchisches Konzept zur Modellierung und Simulation ist. Es ergibt sich aber auch eine Reihe von neuen Problemfeldern, z.B. im Bereich der Ablaufsteuerung der Simulation oder der Auswertung solcher Modelle. Diese Problemstellungen werden Gegenstand der weiteren Forschungsarbeiten in diesem Teilprojekt sein.

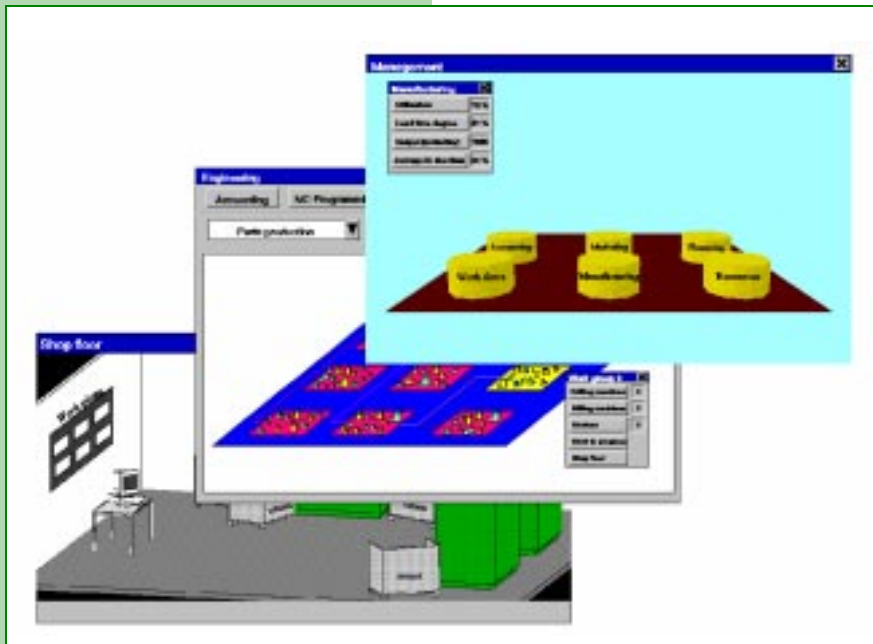
Informationen

Uwe Jonsson

Tel. 0721/608-4368

## Kommunikations- ergonomische Dar- stellungstechniken für objektorientierte Datenbestände

Im Bereich des Informationsmanagements werden funktionsübergreifende, integrierte Systeme gegenüber funktionalen Insellösungen weitgehend bevorzugt. Um einen durchgängigen und reibungslosen Informationsfluß in einem betrieblichen Unternehmen zu ermöglichen, bedarf es einer entsprechenden



Darstellungsformen für  
objektorientierte  
Datenbestände

Datenhaltung. Hierzu dient das objektorientierte Produkt-/Produktionsmodell (PPM). Gegenüber anderen Datenmo-

dellen führt der objektorientierte Ansatz allerdings zu sehr komplex strukturierten Datenbeständen. Aus diesem Grunde beschäftigt sich das Teilprojekt A4 mit unterschiedlichen Möglichkeiten zur Visualisierung von objektorientierten Datenbeständen. Zu diesem Zweck wurden verschiedene Sichten konzipiert, die unter Ausnutzung des dreidimensionalen Vorstellungsvermögens die Navigation durch große Datenmengen erleichtern sollen.

Unter Berücksichtigung der Unterschiedlichkeit der zu lösenden Aufgaben werden bei der Präsentation der Daten verschiedene Abstraktionsniveaus verwendet. Hierzu wurden zwei unterschiedliche Konzeptionen konkretisiert:

Als Basis dient eine Virtual Reality-Präsentation der Daten. Bei dieser Form der Darstellung werden die Informationen in einer realitätsnahen Umgebung am modellierten Ort ihrer Entstehung abgerufen. Ziel einer solchen Darstellungsform ist es, sich weitgehend von einer rechartypischen Darstellungsform

(z.B. als Listen) zu lösen und alle notwendigen Funktionen und Operationen ebenfalls in eine realitätsbezogene Darstellung zu integrieren. Eine entsprechende Sicht wurde für werkstattnahe Bereiche konzipiert.

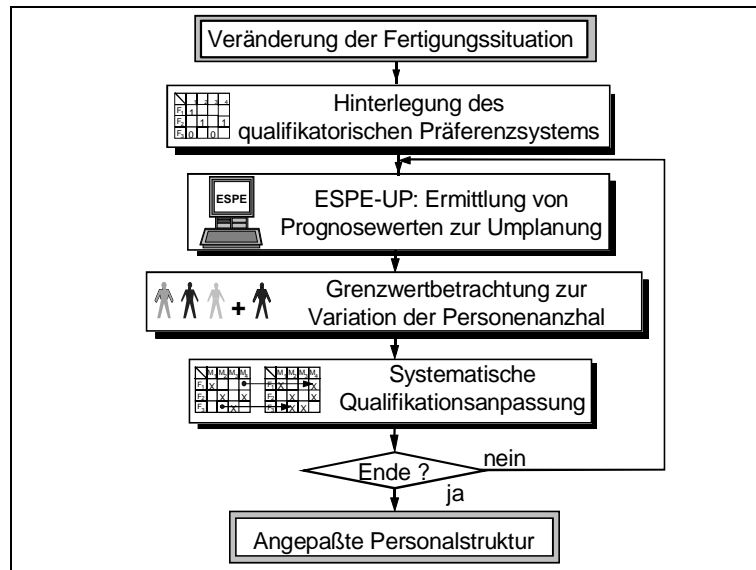
Die zweite Darstellungsform löst sich von existierenden räumlichen Gegebenheiten und baut eine eigene, abstrakte Umgebung auf, in der die Lage der Informationen vom Nutzer gestaltet werden kann. Diese Sichtweise wurde für übergeordnete Führungsebene konzipiert, da hier große Datenmengen aus unterschiedlichen Bereichen eines Unternehmens genutzt werden müssen, was eine realitätsnahe Präsentation der Informationen am Ort ihrer Entstehung aufgrund der daraus resultierenden Zeitverluste bei der Navigation nachteilig erscheinen läßt.

Informationen

Volker Keller Tel. 0721/608-4254  
Eigenpublikation Pub.-Nr. 1167001  
Fachveröffentlichung Fav.-Nr. 1167002

## Systematisierung der Umplanung von Personalstrukturen

Das Fertigungspersonal stellt eine der flexibelsten, aber auch eine kostenintensive Ressource dar, um die Anpassungsfähigkeit von Unternehmen an sich ständig verändernde Nachfragesituationen zu gewährleisten. Geeignete Maßnahmen zur Reorganisation von Personalstrukturen werden damit zu einem ent-



Verfahren zur systematischen Umplanung von Personalstrukturen

scheidenden Erfolgsfaktor. Waren die bisherigen Verfahren zur Planung von Personalstrukturen vornehmlich zur Neupla-

nung von Personalstrukturen geeignet, so stellt der nun verfolgte Ansatz eine integrierte Vorgehensweise dar, die mittels der personalorientierten Simulation und der Operationalisierung betriebsorganisatorischer, wirtschaftlicher und qualitätsorientierter Bewertungskriterien eine zielgerichtete Umplanung von Personalstrukturen ermöglicht.

Grundlage des Verfahrens bildet das am ifab entwickelte Simulationsverfahren *ESPE-UP* (Engpaßorientierte Simulation von Personalstrukturen für Umplanungsprojekte). Mit diesem Verfahren kann das komplexe Wirkungsgefüge von technischer Fertigungsstruktur, Arbeitsorganisation und Mitarbeiterqualifikation analysiert werden kann. Das Ziel des Verfahrens ist es, ausgehend von einer bestehenden Personalstruktur mittels heuristischer Suchstrategien zielgerichtet eine optimale Planungslösung z.B. bei einem verändertem Fertigungsprogramm oder für die Zuordnung von Mitarbeitern zu Fertigungssegmenten zu entwickeln. Dabei berücksichtigt das Verfahren, auf-

bauend z.B. auf der Anwendung von Verfahren zur Selbsteinschätzung beruflicher Kompetenzen oder einer Vorgesetztenbeurteilung, sowohl Neigungen Anlagen und als auch zusätzlich qualifikatorische Randbedingungen (z.B. altersbedingte Zuordnungsbeschränkungen) von Mitarbeitern.

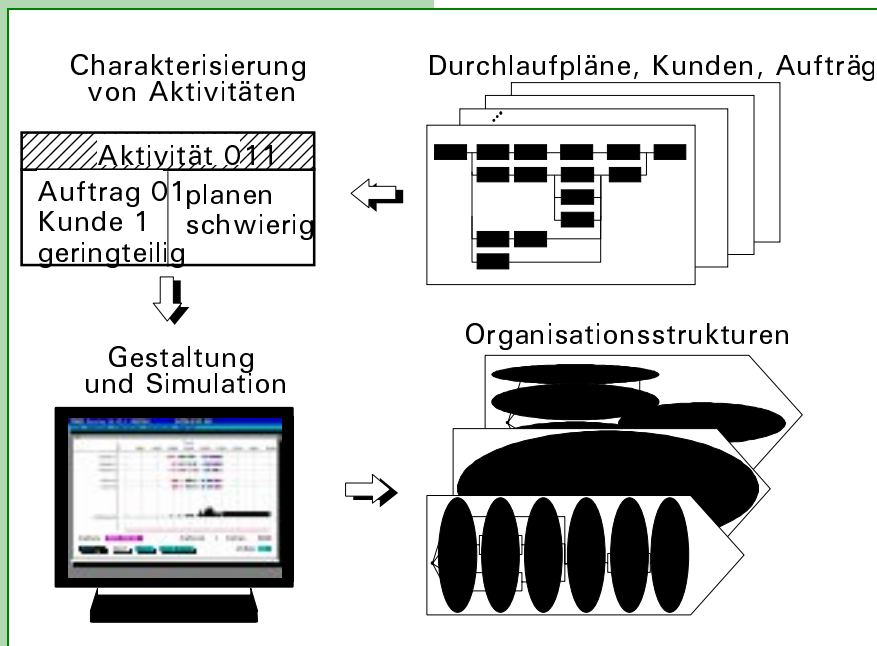
Mit dem Verfahren *ESPE-UP* steht somit ein Verfahren zur Verfügung, mit dem eine existierende Personalstruktur unter Berücksichtigung humaner und produktionslogistischer Kriterien systematisch an veränderte Fertigungssituationen angepaßt werden kann. Die Wirksamkeit des Verfahrens konnte in ersten Pilotuntersuchungen bereits nachgewiesen werden.

Informationen

Jochen Heel Tel. 0721/608-2434  
Fachveröffentlichung Fav.-Nr. 0897001

## Rechnerunterstützte Gestaltung von Organisationsstrukturen

Das Teilprojekt D3 „Personaleinsatz- und Organisationsstrukturplanung unter dem Aspekt der permanenten Reorganisation“ des SFB 346 hat unter anderem die Erarbeitung von Methoden, Modellen und Rechnerverfahren zum Inhalt, die die Gestaltung dynamischer Organisationsstrukturen in Produktionsunterneh-



Systematik zur Gestaltung von Organisationsstrukturen

men ermöglichen bzw. unterstützen. Notwendige Voraussetzung hierfür ist die Bereitstellung einer

Gestaltungsmethode, bei der die veränderlichen Anforderungen an ein Produktionssystem mit einem geringen Aufwand abbildet werden können, ein Gestaltungsvorschlag entworfen wird und die Auswirkungen auf das Produktionssystem quantitativ faßbar gemacht werden.

Zur Lösung dieser Problemstellung wurde eine rechnerunterstützte Vorgehensweise für die Gestaltung von Organisationsstrukturen entwickelt. Als Basis der entwickelten Vorgehensweise wurden Modelle zur Beschreibung betrieblicher Ablauf- und Aufbaustrukturen ausgearbeitet, die auch Merkmale zur Charakterisierung der Anforderungen von Produktionsvorgängen an die aufbauorganisatorische Gestaltung von Produktionssystemen enthalten. Unter Verwendung von Strukturierungsstrategien, die sich auf die vorhandenen Ausprägungen der Merkmale abstützen, findet dazu eine zielgerichtete Gestaltung von Organisationsstrukturen statt.

Als Werkzeug für die dynamische Analyse der Wirksam-

keit der Gestaltungsstrategien wird das Simulationsverfahren *FEMOS* herangezogen. Für die rechnerunterstützte Organisationsgestaltung wurde der Organisationsmodellierer *FORM* (*FEMOS Organisationsmodellierer*) konzipiert und in einer Basisversion realisiert. Die Modellierung betrieblicher Organisationsstrukturen erfolgt dabei anhand der merkmalsweisen Beschreibung von Arbeitsvorgängen und Aufträgen bzw. Aufgaben und Durchlaufplänen. Nach der Zuordnung von Merkmalsausprägungen werden mit Hilfe von *FORM* die oben genannten Strukturierungsstrategien zur Bildung unterschiedlicher Simulationsmodelle verwendet, die anschließend mit dem Simulationsverfahren *FEMOS* dynamisch analysiert werden. Aus den Ergebnissen der Simulationsuntersuchungen wird dann ein Gestaltungsvorschlag abgeleitet.

Informationen

Bernd Brinkmeier Tel. 0721/608-3198  
Fachveröffentlichung Fav.-Nr. 0027002



## 5. Öffentlichkeitsarbeit

Nach mehr als einjähriger Vorbereitungszeit erschien Anfang des Jahres im Haefner-Verlag, Heidelberg, das Handbuch "Messen, Beurteilen und Gestalten von Arbeitsbedingungen", an dem neben dem Institutsleiter und Herrn Dr. von Kiparski (Lehrbeauftragter am ifab für ergonomische Meßtechnik) eine Reihe wissenschaftlicher Mitarbeiter des ifab mitgewirkt hatten. Das Handbuch ging aus den Teilnehmerunterlagen des Seminars "Ergonomie für Praktiker" hervor und beinhaltet die für die Praxis wichtigsten Themen der ergonomischen Arbeitsgestaltung. Damit liegt erstmals eine umfassende Buchveröffentlichung des ifab auf dem Gebiet der Ergonomie vor.

Eine wichtige Veränderung trat bezüglich der Erscheinungsweise der ifab-Forschungsberichte ein. Die ersten zwölf Bände waren seit 1991 von der Druckerei Grässer, Karlsruhe, gefertigt und im Eigenverlag des ifab mit ISSN-Nummer veröffentlicht worden. Band 13 erschien nun erstmals im Shaker-Verlag, Aachen. Die Bände erhalten jeweils

eine ISBN-Nummer und sind somit über den Buchhandel beziehbar.

Auf internationalen Kongressen war das ifab mit Vorträgen in Berlin, Frankreich, der Schweiz und in Finnland vertreten. Die Themen reichten dabei von der Darstellungstechnik objektorientierter Datenbestände über die personalorientierte Simulation bis hin zu neuen Ansätzen auf dem Gebiet der Demontageplanung. Erstmals wurde im Rahmen eines Forschungsseminars der Hochschulgruppe Arbeits- und Betriebsorganisation über ein organisatorisches Thema aus dem Dienstleistungsbereich referiert. Es ist zu erwarten, daß im Zuge zukünftiger Forschungsprogramme des Bundes diese Thematik stärker in den Mittelpunkt der arbeitsorganisatorischen Forschung rücken wird.



## EHTB: Europäische Hoch- schullehrergruppe Technische Betriebsführung

Die "Europäische Hochschullehrergruppe Technische Betriebsführung" (*EHTB*) wurde im Jahre 1987 offiziell gegründet. Diese Vereinigung hat ihren Sitz in Eindhoven (Niederlande). Mitglieder der Gruppe sind vor allem Professoren an technischen und nichttechnischen Universitäten, wobei die meisten der

ständig sind. Ein weiteres Bindeglied ist das gemeinsame Forschungsgebiet der industriellen Planung, Organisation und Betriebsführung.

Die Ziele der Hochschullehrergruppe erstrecken sich sowohl auf Fragen der universitären Ausbildung von Studenten und Praktikern als auch auf forschungsbezogene Aspekte. Im Bereich der Lehre steht der Vergleich von Curricula, die Definition gemeinsamer Lehrinhalte und deren Einführung in die Lehrpläne für Maschinenbau-Studenten im Vordergrund. Im Bezug auf die gemeinsam interessierenden Forschungsarbeiten wurde im wesentlichen zunächst der Erfahrungsaustausch zwischen den beteiligten Universitäten gefördert.

Ende des Jahres 1993 wurde Professor Zülch zum Präsidenten der damals noch als "West-Europäische Hochschullehrergruppe" firmierenden Vereinigung gewählt. Im Mai 1997 übergab er im Rahmen des Jahrestreffens in Linköping (Schweden) dieses Amt planmäßig an seinen Nachfolger, Professor

Thorsteinsson von der Technical University of Denmark (Lyngby).

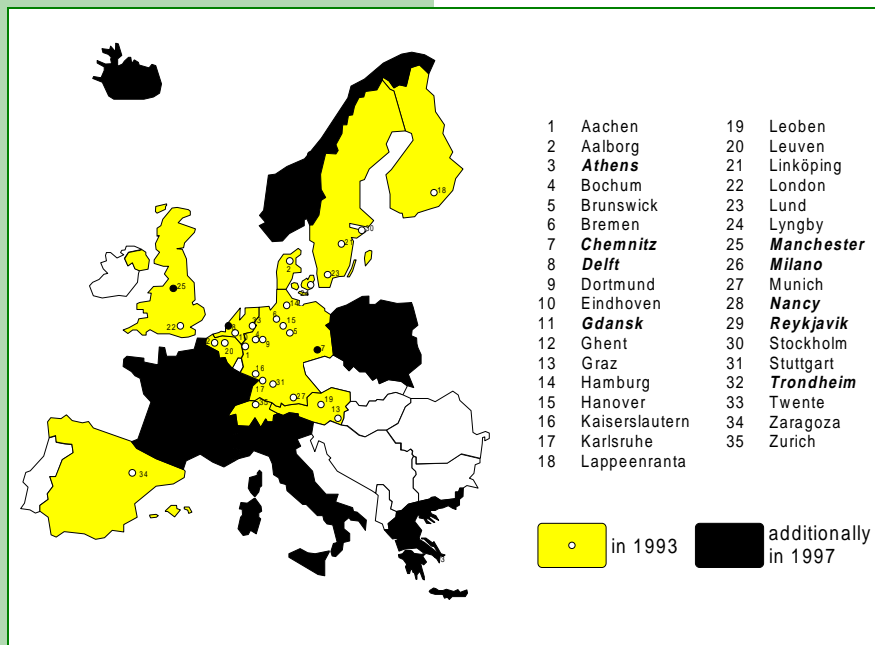
Während seiner Präsidentschaft gelang es Professor Zülch, eine Reihe neuer Mitglieder zu gewinnen. Dabei hat die Hochschullehrergruppe eine europaweite Dimension erreicht und die Bezeichnung "West-europäisch" konnte berechtigterweise 1997 durch "Europäisch" ausgetauscht werden.

Zwischenzeitlich gelang es auch, das zuvor bereits laufende und damals noch einzige gemeinsame Projekt *SAM* im Rahmen des früheren *COMETT*-Programms der Europäischen Gemeinschaft, an dem mehrere Mitglieder der Hochschullehrergruppe beteiligt waren, als Projekt *CAESAR* fortzuführen.

Auch nach Ende der Präsidentschaft von Professor Zülch wird sich das ifab aktiv an den Arbeiten der Hochschullehrergruppe beteiligen. So wird das nächste Jahrestreffen 1998 in Karlsruhe stattfinden.

*Informationen*

Prof. Gert Zülch Tel. 0721/608-4250



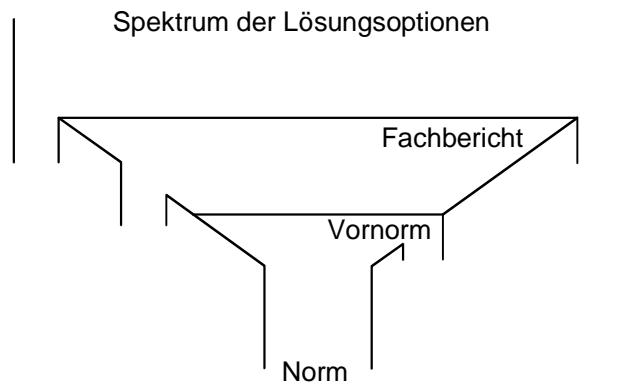
Mitgliederentwicklung  
der EHTB von  
1994 bis 1997

Maschinenbau-Fakultät ihrer  
Universität angehören oder zu-  
mindest für die Ausbildung von  
Maschinenbau-Studenten zu-

## DIN-Fachbericht: Entwicklungsbegleitende Normung von Mikropumpen

Hochinnovative Technologien, wie z.B. die Mikrosystemtechnik, erfordern eine neue Herangehensweise an die Normung. Einen "Stand der Technik", wie er in der "konventionellen" Normung dokumentiert wird, hat sich hier noch nicht herausgebildet. Viele Fragestellungen sind daher noch im vorwettbewerb-

### Entwicklungsbegleitende Normung



Trichtermodell der entwicklungsbegleitenden Normung

lichen Bereich angesiedelt. Da die entwicklungsbegleitende Normung bereits hier einsetzen kann, bietet sie prinzipiell die

Möglichkeit, frühzeitig zu Normungsergebnissen zu kommen, weil Faktoren, die die Konsensbildung erschweren, wie z.B. hohe Investitionen in eine nicht genormte Lösung, noch nicht entstanden sind.

Für die Fragestellungen der entwicklungsbegleitenden Normung bietet sich das Instrumentarium der Vornorm (DIN V) an. Eine Vornorm ist das Ergebnis einer Normungsarbeit, die wegen bestimmter Vorbehalte zum Inhalt oder wegen des gegenüber einer Norm abweichenden Aufstellungsverfahrens vom DIN-Normenausschuß nicht als Norm herausgegeben wird. Von einer Vornorm wird jedoch erwartet, daß sie zum geeigneten Zeitpunkt und nach notwendigen Veränderungen nach dem üblichen Verfahren in eine Norm überführt (oder auch ersatzlos zurückgezogen) wird.

Ein weiteres Normungsinstrument setzt bereits in der Forschungs- und Entwicklungsphase ein, der DIN-Fachbericht. In ihm können Ergebnisse der entwicklungsbegleitenden Normungsdiskussion in einer noch

früheren Phase veröffentlicht werden. Mit der entwicklungsbegleitenden Normung wird nicht nur ein Beitrag für die Markteinführung von Erzeugnissen der Mikrosystemtechnik geleistet, sondern auch die Forschung und Entwicklung durch die Verbesserung der Kommunikation durch genormte Prüf- und Meßverfahren erleichtert.

Auf Initiative des Instituts für Mikrostrukturtechnik *IMT* des Forschungszentrums Karlsruhe und des ifab haben sich weitere führende Forschungsinstitute zusammengefunden und auf dem Gebiet der Mikrofluidik - im speziellen für Mikropumpen - einen detaillierten Vorschlag für die entwicklungsbegleitende Normung ausgearbeitet. Die Ergebnisse sind im DIN-Fachbericht "Mikrosystemtechnik" dokumentiert.

#### Informationen

Milko Schneck Tel. 0721/608-4712  
Fachveröffentlichung Fav.-Nr. 0917001

## VDI-Arbeitskreis: CAD-Systeme

CAD-Systeme haben in der Praxis eine große Verbreitung gefunden. Die Einsatzmöglichkeiten orientieren sich an ihrer Funktionalität und an unterschiedlichen Anwendungen im Maschinen- und Anlagenbau und in der Elektrotechnik. Als Funktionalität eines CAD-Systems wird dabei die Qualität



Elemente eines  
CAD-Arbeitsplatzes

und Menge der Ein- und Ausgabefunktionen bezeichnet, die für einen Benutzer verfügbar sind, um einzelne Konstruktions-

prozesse sowie Tätigkeiten zu deren Organisation zu unterstützen.

Bei der Konstruktion mit CAD-Systemen werden rechnerinterne Modelle der Konstruktionslösungen erzeugt. Nach Struktur und Menge der in einem rechnerinternen Modell für die Beschreibung der Gestalt von Bauteilen enthaltenen Daten unterscheiden sich die Benutzungsfunktionen und ihre Anwendung. Die Effizienz der Nutzung hängt vom Übungsgrad des Benutzers und der Gestaltung der Benutzungsoberfläche des CAD-Systems ab. Erfahrungen belegen, daß der Aufwand für die Schulung von Benutzern wenige Tage bis mehrere Wochen betragen kann.

Ziel des VDI-Arbeitskreises 2249, der sich im Jahr 1990 konstituiert hatte, war es, diesen Aufwand durch die Verwendung einheitlicher Gesichtspunkte bei der Gestaltung der Benutzungsoberflächen zu reduzieren. Das Ergebnis des Arbeitskreises ist eine Richtlinie, die als Vorgabe für eine einheitliche Beschreibung von CAD-Benutzungs-

funktionen und die Gestaltung von Benutzungsoberflächen nach ergonomischen Gesichtspunkten dient. Sie enthält Angaben zum Mindestumfang der Funktionalität und dient als Grundlage für die CAD-Ausbildung sowie zur Anleitung für die Ausführung und Anordnung von Piktogrammen für die Menütechnik.

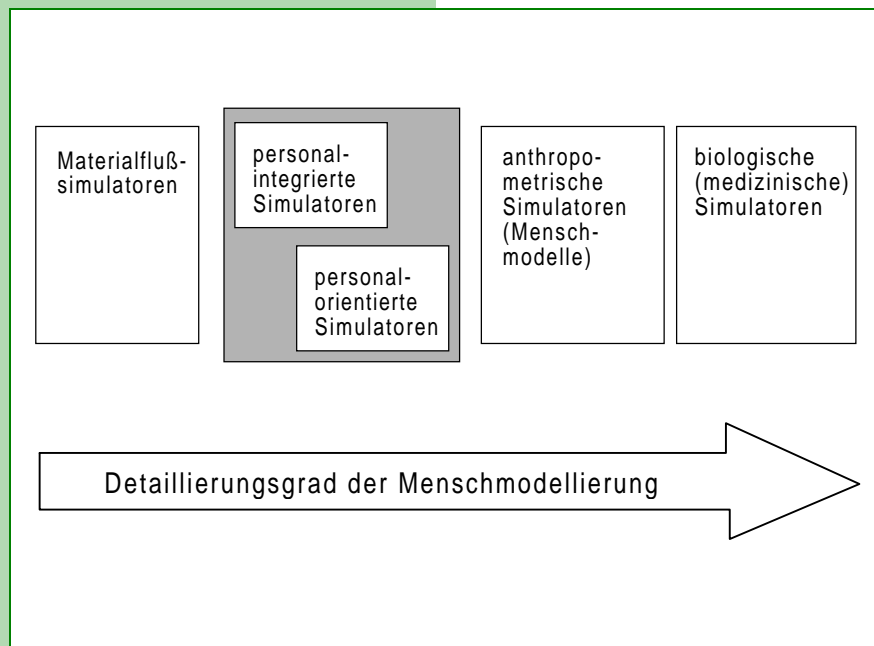
Die Aufgabe des ifab innerhalb des Arbeitskreises bestand in der ergonomischen Betrachtung der Gestaltung von Benutzungsoberflächen und von Piktogrammen. Der Arbeitskreis beendete zum Jahreswechsel 1997 seine Arbeit. Die Richtlinie wird voraussichtlich im 2. Quartal 1998 erscheinen.

Informationen  
Volker Keller

Tel. 0721/608-4254

## VDI-Fachausschuß: "Der Mensch im Simulationsmodell"

Der Fachbereich Simulation der VDI-Gesellschaft Fördertechnik Materialfluß Logistik (VDI-FML) befaßt sich mit der Erarbeitung von Richtlinien für die Anwendung der Simulationstechnik. Aufgrund der steigenden Praxisrelevanz hat der Fachbereich "Simulation" beschlossen, sich auch mit dem Thema



### Einteilung von Simulationsverfahren

der Abbildung des Personals in Simulationsmodellen intensiv zu beschäftigen, wofür ein neuer Fachausschuß gegründet wurde.

Der Fachausschuß mit dem Titel "Der Mensch im Simulationsmodell" setzt sich aus Teilnehmern aus Industrie und Forschung zusammen. Mit der Leitung des Fachausschusses wurde Prof. Zülch betraut.

Das Ziel der Arbeiten des Fachausschusses ist die Herausgabe einer VDI-Richtlinie. Zunächst wird in Abhängigkeit vom Detaillierungsgrad der Menschmodellierung eine Trennung in personalintegrierte und -orientierte Simulationsverfahren vorgenommen. In diesem Kontext werden dann zunächst die grundsätzlichen Definitionen im Umfeld der personalintegrierten bzw. -orientierten Simulation beschrieben. Darauf aufbauend sollen die Mindestanforderungen an personalintegrierte Simulationsverfahren festgelegt werden. Weiterführend werden die möglichen Vertiefungsrichtungen der personalorientierten Simulation, wie beispielsweise auslastungsbedingte Effekte sowie arbeitsphysiologische, arbeitspsychologische, gruppensoziologische und aufbauorganisatorische Aspekte, behandelt.

Die Datenerfassung, die Datenauswertung und die Durchführung von Simulationsstudien sind ebenfalls Gegenstand der Richtlinienarbeit. Als spezieller Bereich sollen die rechtlichen Regelungen, die mit der Anwendung eines personalorientierten Simulationsverfahrens als Planungshilfsmittel verbunden sind, in der Richtlinie beschrieben werden.

Die Anwendung der personalintegrierten bzw. -orientierten Simulation im Rahmen von Planungsmaßnahmen wird abschließend anhand zweier unterschiedlicher praktischer Anwendungsbeispiele demonstriert. Hierbei wird es sich im einzelnen um ein Beispiel aus dem Montage- und dem Teilefertigungsbereich handeln.

### Informationen

Prof. Gert Zülch      Tel. 0721/608-4250  
Jochen Heel          Tel. 0721/608-2434  
Fachveröffentlichung Fav.-Nr. 0897002

## 11. Symposium Simulationstechnik: Personalorientierte Simulation

Das 11. Symposium Simulationstechnik fand vom 11. bis 14. November 1997 in Dortmund statt und wurde von der Arbeitsgemeinschaft Simulation (ASIM) veranstaltet. Das Symposium diente als Forum zum Informations- und Erfahrungsaustausch für Anwender, Entwickler und Wissenschaftler, die

Modell- typ Modellierungs- parameter	Ein-Ressourcen-Modelle: Mensch oder Betriebsmittel	Zwei-Ressourcen-Modelle mit Einfachzuordnung: Mensch und Betriebsmittel	Zwei-Ressourcen-Modelle mit Mehrfachzuordnung: Zuordnung 1:m oder n:1	
Arbeitszeit/ Betriebszeit	x	x	x	x
Zeitgrad/ Verfügbarkeit	x	x	x	x
Verteil-/Blockzeiten	x	x	x	x
stochastische Abwesenheit/ Maschinenstörung	x	x	x	x
Vorgabezeiten Mensch/Maschine		x	x	x
Qualifikations-/ Funktionsabbildung			x	x
Zuordnungsregeln				x

### Legende:

m Anzahl einzusetzender Personen  
n Anzahl zu besetzender Arbeitsplätze

Das Vortragsangebot umfaßte die Anwendung der Simulationstechnik, die Beschreibung von Simulationswerkzeugen und verschiedener simulationstechnischer Methoden. Der Beitrag des ifab wurde im Rahmen eines Hauptvortrages präsentiert und stellte eine umfassende Beschreibung der Grundlagen und Anwendungsaspekte der personalorientierten Simulation vor.

Die Planung von Fertigungssystemen konzentrierte sich in der Vergangenheit auf die Optimierung technischer Aspekte. Derzeit rücken jedoch verstärkt Bestrebungen in den Vordergrund, auch die personellen Ressourcen möglichst effektiv zu nutzen. Damit das dynamische Zusammenspiel von Personal und Betriebsmitteln in geeigneter Form analysiert und bewertet werden kann, bedarf es personalorientierter Simulationsverfahren. Neben der Planung möglichst guter Personalstrukturen bieten die Möglichkeit, auch ergonomisch relevante Aspekte (z.B. die zu erwartende physische und psychische Belastung) simulativ zu ermitteln und

zu bewerten. Die personalorientierte Simulation kann damit zur mehrkriteriellen Entscheidungsunterstützung bei der Planung und - unter bestimmten Voraussetzungen - auch bei der Steuerung von Fertigungssystemen eingesetzt werden.

Der Anwendungsnutzen der personalorientierten Simulation wurde anhand eines Industrieprojektes des ifab verdeutlicht, das eine Umstrukturierung einer Fertigung für Verbindungselemente zum Gegenstand hatte. Anhand dieses Anwendungsbeispiels konnte aufgezeigt werden, wie sich mit Hilfe eines personalorientierten Simulationsverfahrens mit relativ geringem Aufwand organisatorische Verbesserungsmaßnahmen ermittelt lassen.

Modelltypen personalorientierter Simulationsverfahren

auf dem Gebiet der Modellbildung und Simulation in Forschung und Industrie tätig sind.

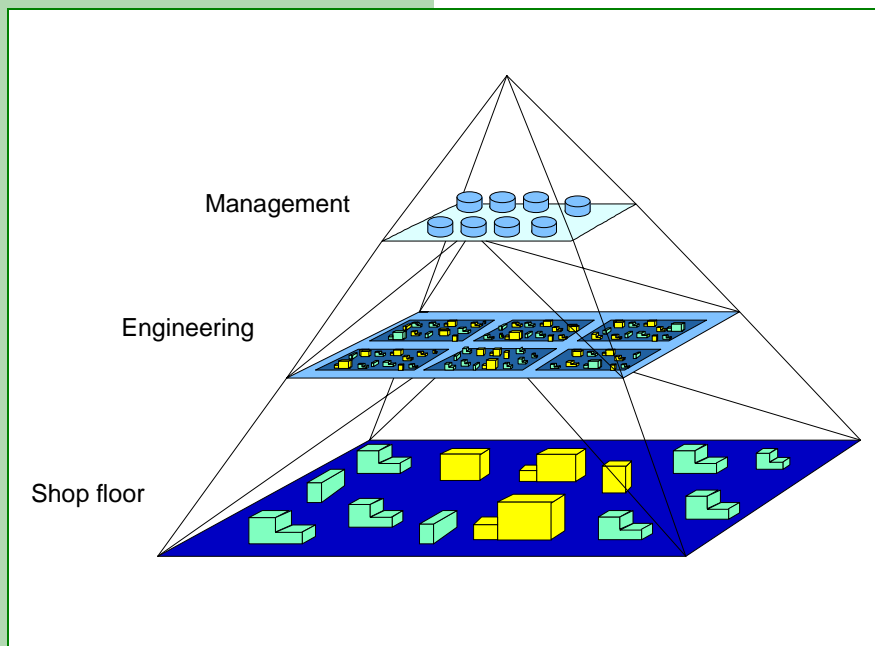
### Informationen

Prof. Gert Zülch Tel. 0721/608-4250  
Jochen Heel Tel. 0721/608-2434  
Fachveröffentlichung Fav.-Nr. 0897002



## 3rd ERCIM Workshop: Darstellung von Datenobjekten

Nach den Veranstaltungen auf Kreta und in Prag fand der 3. Workshop des European Research Consortium for Informatics and Mathematics am 3. und 4. November 1997 in Obernai (Frankreich) statt. Teilnehmer dieses Workshops sind üblicherweise vor allem Wissenschaftler aus Europa, mit Gastrednern aus



Benutzer von  
Datenobjekten in drei  
Unternehmensebenen

Amerika und vereinzelt Teilnehmern aus Asien. Ziel des Workshops, an dem das ifab erstmals teilnahm, war der

Wissensaustausch über den Stand der Forschung auf dem Gebiet des Zusammenwirkens von Mensch und Computer. Neben der Diskussion aktueller Forschungsthemen und -ergebnisse diente der Workshop zum Erfahrungsaustausch bezüglich der Umsetzung von Forschungsergebnissen in die Praxis.

Im Rahmen dieses Workshops wurden vom ifab erste Konzepte des Teilprojektes A4 des Sonderforschungsbereiches 346 vorgestellt. Der Beitrag befaßte sich mit der Erstellung eines Visualisierungskonzeptes für Unternehmensdaten in objektorientierten Datenbanken.

Die Grundidee des Konzeptes beruht darauf, daß es keine einheitliche, für alle Nutzer gleich gute Darstellungsform gibt. Aus diesem Grunde werden die Benutzer hierarchisch in drei Benutzergruppen aufgeteilt und somit unterschiedlichen Unternehmensebenen zugeordnet: die Werkstattebene, die Planungsebene und die Managementebene.

Die Darstellungsform, die für die jeweilige Ebene gewählt wird,

muß neben der unterschiedlich großen Datenmenge die unterschiedlichen Arbeitsaufgaben und das unterschiedliche Abstraktionsniveau der Informationen berücksichtigen. Zusätzlich spielt bei der Wahl der jeweiligen Darstellung das Abstraktionsvermögen der Benutzer eine entscheidende Rolle. Das Abstraktionsvermögen der Benutzer kann in direkter Abhängigkeit von der jeweiligen Arbeitsaufgabe sowie von der Ausbildung der Benutzer gesehen werden.

Aus diesem Grunde sollte für den Werkstattbereich, also vor allem für Facharbeiter, eine realitätsnahe Darstellung gewählt werden. Für Fachleute im Ingenieur- und im Managementbereich kann das Abstraktionsniveau bis hin zu üblichen Listenformen gesteigert werden.

*Informationen*

Volker Keller Tel. 0721/608-4254  
Fachveröffentlichung Fav.-Nr. 1167002

## 4th International Seminar on Life Cycle Engineering: A Disassembly Information System

Die Demontage von Alterzeugnissen unterliegt einer Reihe stochastischer Einflüsse. Soll der daraus resultierenden Unsicherheit im Rahmen der Planung Rechnung getragen werden, so müssen entsprechende Ansätze entwickelt werden.

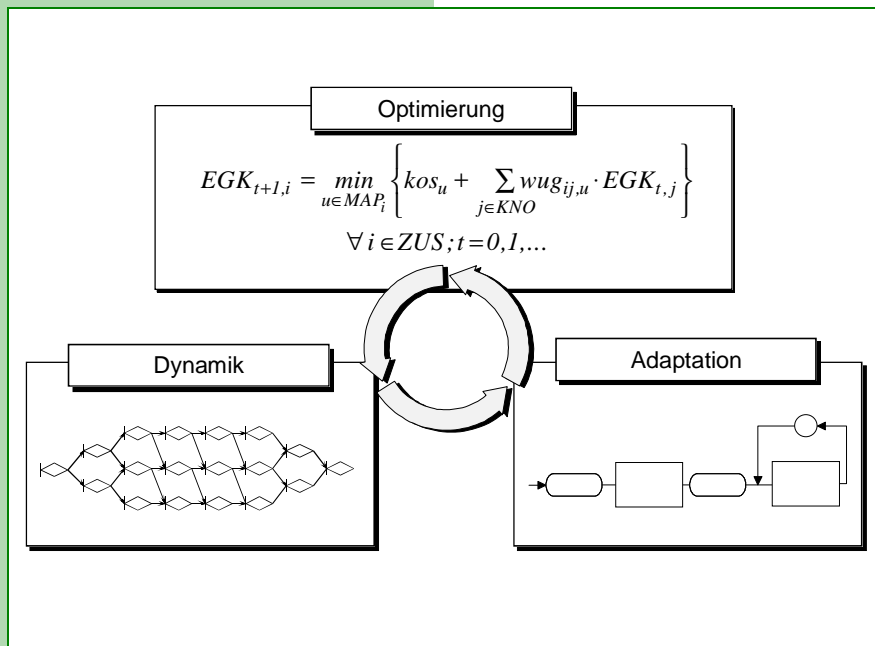
Ein möglicher Ansatz ist die adaptiv-dynamische Arbeitsplan-

folgen sowie zur Abbildung stochastischer Größen. Legt man dieses Konzept zugrunde, dann kann die Demontagedurchführung formal als stochastischer Prozeß interpretiert werden. Die Bearbeitung arbeitsplanerischer Aufgaben, z.B. die Bestimmung optimaler Vorgangsfolgen, entspricht dann dem Lösen eines stochastischen dynamischen Optimierungsproblems. Hierfür eignet sich die Bellmansche Funktionalgleichungsmethode, auf die hier zurückgegriffen wird.

Eine Besonderheit stochastischer Optimierungsprobleme ist, daß mögliche Ereignisse im Gegensatz zu deterministischen Problemen nicht nur von einzelnen Entscheidungen, sondern darüber hinaus auch vom Erfolg bzw. Fehlschlag der Entscheidungen bestimmt werden. Dies kann durch sogenannte Erfolgswahrscheinlichkeiten formal beschrieben werden. Im Falle der Demontage entspricht diese Wahrscheinlichkeit der Ausführbarkeitswahrscheinlichkeit eines Demontagevorgangs. Ein wesentliches Charakteristikum von Wahrscheinlichkeiten ist, daß

Ereignisse nicht als sicher angesehen werden können, d.h. in Einzelfällen erheblich variieren können.

Auf die Demontage übertragen bedeutet dies, daß eine auf der Basis von Wahrscheinlichkeiten im Rahmen der Planung ermittelte optimale Demontagenvorgangsfolge aufgrund der individuellen Eigenschaften eines konkreten Erzeugnisses ggf. in Frage gestellt werden muß. Unter Steuerungsgesichtspunkten resultiert daraus, daß eine erneute Optimierung (Suche nach der zweitbesten Lösung) auf der Basis dieser individuellen Eigenschaften durchgeführt werden muß. Dafür ist eine Adaptation der Entscheidungsgrundlage an die aktuellen Rahmenbedingungen notwendig. Diese Adaptation kann durch Entscheidungsregeln gesteuert werden. Im Rahmen des Vortrags wurde das Konzept eines Informationssystems vorgestellt, das auf diesen Ansätzen basiert.



Aufbau einer adaptiv-dynamischen Arbeitsplanung

ung. Im Mittelpunkt steht hierbei ein graphentheoretisches Konzept zur Beschreibung alternativer Vorgänge und Vorgangs-

Informationen

Reinhard Müller Tel. 0721/608-4712  
Fachveröffentlichung Fav.-Nr. 0757001

## IFIP WG 5.7 Working Conference: Permanent Reorga- nization of Personnel Assignment

Produktionsunternehmen sind gezwungen, sich permanent an neue Marktanforderungen anzupassen, um dauerhaft wettbewerbsfähig bleiben zu können. An die Stelle traditioneller Organisationsformen treten neue Konzepte, die das kurzfristige und flexible Reagieren auf sich permanent wandelnde Marktan-

(Schweiz) war die Entwicklung eines Organisationskonzeptes zur Beherrschung der dynamischen Marktanforderungen. Dieses Organisationskonzeptes wird durch den Begriff "Extended Enterprise" beschrieben. Im Rahmen dieser Konferenz wurden verschiedene Planungshilfsmittel hierfür präsentiert, wie z.B. Management-, Informations- oder Monitoringsysteme. Von zentraler Bedeutung ist jedoch, Unternehmen entscheidungsunterstützende Systeme zur Verfügung zu stellen, die einen Beitrag zur Nutzungssteigerung des hohen Rationalisierungs- und Flexibilitätspotential des Fertigungspersonals leisten.

Hierzu wurde im Rahmen des Teilprojektes D3 des Sonderforschungsbereiches 346 eine Methode zur systematischen Anpassung von Personalstrukturen an variierende Fertigungssituationen konzipiert, die eine Weiterentwicklung des in einer früheren Phase entwickelten Zwei-Phasen-Konzeptes mit heuristischer Lösungsfindung darstellt. Dieses Verfahren war

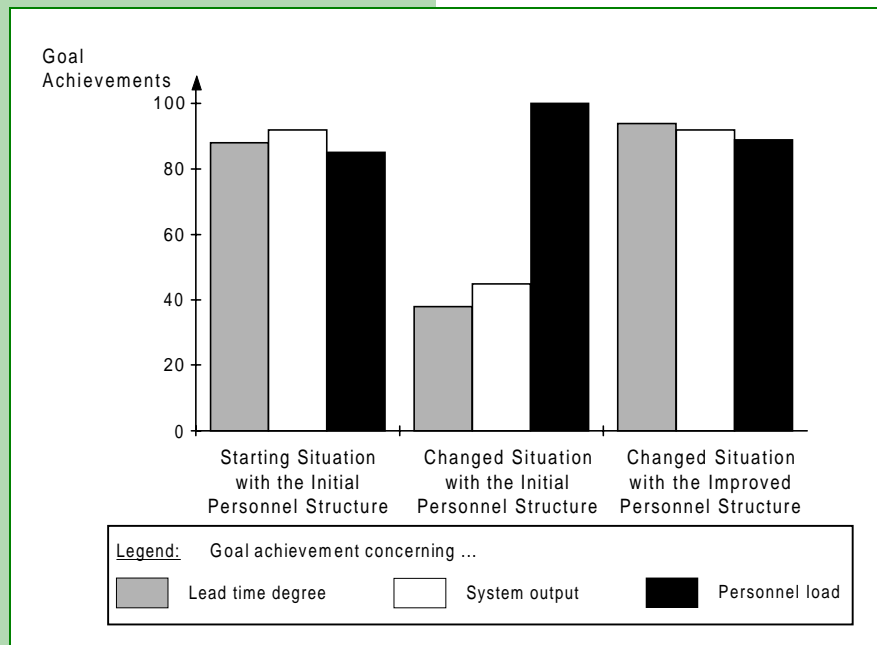
bisher jedoch nur für den seltenen Fall der kompletten Neuplanung einer Personalstruktur geeignet.

Das neu entwickelte Verfahren zur systematischen Reorganisation von Personalstrukturen ermöglicht nun auch die systematische Anpassung existierender Personalstrukturen an veränderte Fertigungssituationen (z.B. bei verändertem Fertigungsprogramm). Dabei werden sowohl qualifikatorische Präferenzen (z.B. Entwicklungspotentiale und persönliche Neigungen) als auch qualifikatorische Restriktionen (z.B. eventuelle Einschränkungen der persönlichen Fähigkeit zur Weiterentwicklung) bei der Planung angepaßter Personalstrukturen berücksichtigt.

Anhand eines Anwendungsbeispiels wurde die Vorgehensweise und die Wirksamkeit des Verfahrens demonstriert.

### Informationen

Jochen Heel Tel. 0721/608-2434  
Fachveröffentlichung Fav.-Nr. 0897001

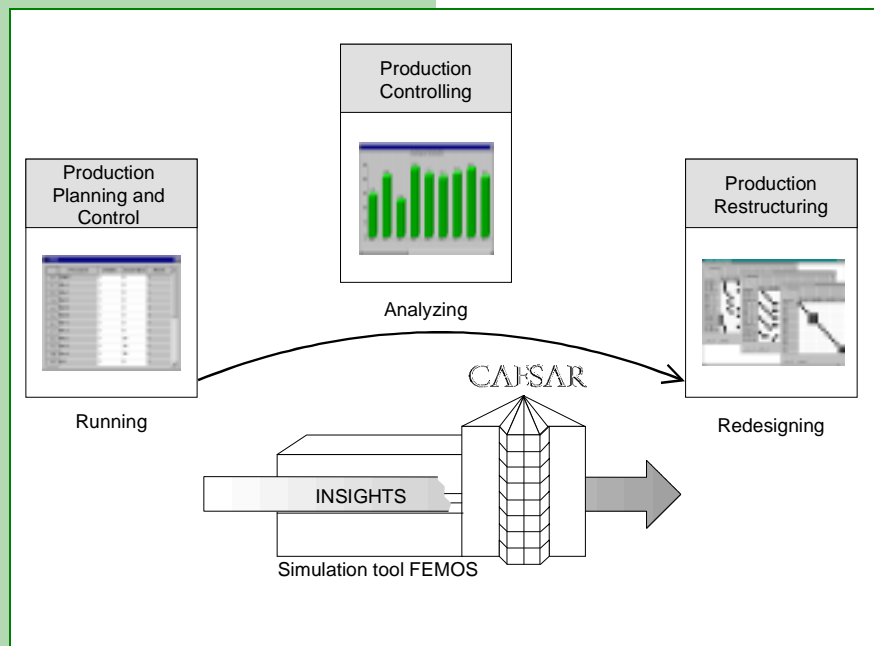


Vergleich der Zielerreichungsgrade verschiedener Personalstrukturen

forderungen ermöglichen sollen. Gegenstand der IFIP WG 5.7 Working Conference im September 1997 in Ascona

## 3rd Workshop on Games in Production Management und IEA'97: Planspiel INSIGHTS

Im Jahre 1997 wurde der 13. Kongreß der International Ergonomics Association *IEA'97* in Tampere (Finnland) veranstaltet. Im Rahmen dieses Kongresses wurden auch Themen der Organisationsgestaltung und des Reengineering diskutiert. Hierzu organisierte die Technische Universität Helsinki (*HUT*) eine



### Übersicht über das Planspiel INSIGHTS

Veranstaltung zum Thema Planspiele und deren Anwendung. Weiterhin wurde diese Tagung von der *HUT* zum Anlaß ge-

nommen, einen Workshop zum Thema "Games in Production Management" zu veranstalten, der nach 1995 in Ålborg und 1996 in Sønderborg nun in Espoo nahe Helsinki organisiert wurde. Ziel der Teilnahme des ifabs an diesen beiden Veranstaltungen war es, die Ergebnisse und Erfahrungen des europäischen Projektes *CAESAR* einem breiteren Publikum vorzustellen und zu diskutieren. Dazu wurde im Rahmen der *IEA'97* gezeigt, welche Zielsetzung das entwickelte Planspiel *INSIGHTS* (Integrated simulation game for a comprehensive redesign of production systems) hat und wie es aufgebaut ist. Hierzu wurde ein kurzer Abriß über das gesamte Planspiel gegeben. Aufgrund des sehr breit gefächerten Publikums konnte intensiv über sehr unterschiedliche Aspekte dieses Planspiels diskutiert werden.

Der Teilnehmerkreis des Workshops hingegen unterschied sich dadurch, daß eine große Anzahl der Teilnehmer bereits Erfahrungen mit dem Einsatz von Planspielen hatte, so daß hier zum einen viele Details sowohl in ei-

nem Vortrag als auch bei einer anschließenden Demonstration gezeigt werden konnten und zum anderen auch die Möglichkeit bestand, intensiv mit erfahrenen Planspiel-Entwicklern über das *INSIGHTS* zu diskutieren. Entsprechende Anmerkungen und Ideen können so in die Weiterentwicklung des Planspiels mit einfließen.

Weiterhin bestand die Möglichkeit, im Rahmen des Workshops auch den allgemeinen Stand der Planspielentwicklung kennenzulernen. Hierbei hat sich vor allem gezeigt, daß es prinzipiell zwei Gruppen von Planspielen gibt: die sogenannten Brettspiele sowie computerunterstützte Planspiele. Die Vor- und Nachteile sowie deren Einsatzbereiche waren ebenfalls Thema dieses Workshops, der abschließend von allen Teilnehmern als sehr interessant bewertet wurde, so daß für 1998 eine Fortsetzung dieser Workshopreihe beschlossen wurde.

### Informationen

Andreas Rinn Tel. 0721/608-4839  
 Fachveröffentlichungen Fav.-Nr. 0717001,  
 0717002

## 43. Arbeitswissenschaftlicher Kongreß und Fachtagung "Simulation und Animation '97"

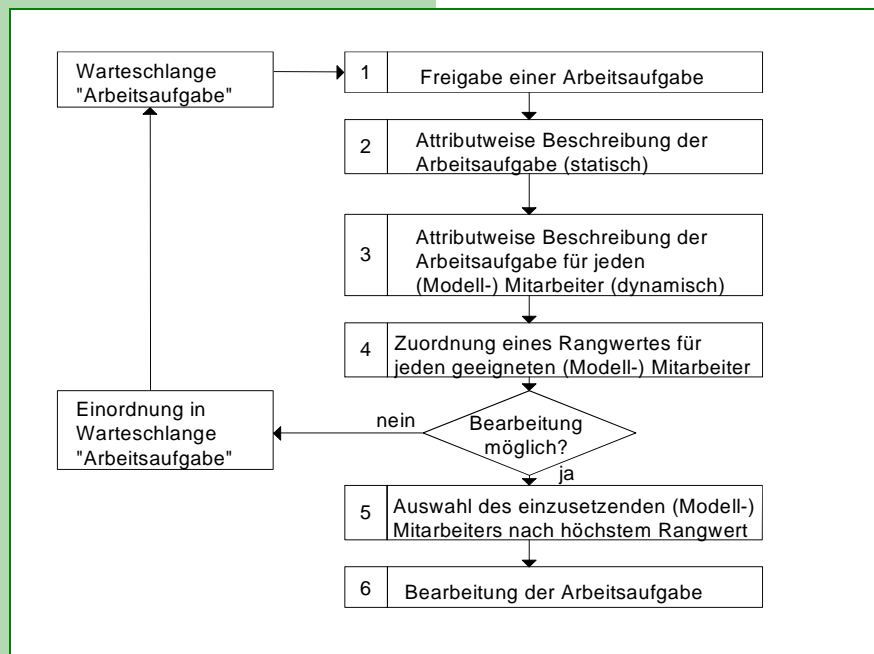
Das Forschungsprojekt des ifab "Realitätsnahe Modellierung personeller Einflußfaktoren auf die Leistungsfähigkeit von Fertigungssystemen" hat zum Ziel, den Detaillierungsgrad der Menschmodellierung in personalorientierten Simulationsverfahren hinsichtlich der Abbildung eigenständig handelnder

mund und auf der Fachtagung "Simulation und Animation '97" in Magdeburg vorgetragen. Eine wesentliche Anforderung für eine detaillierte Sicht der Handlungsauswahl von Fertigungsmitarbeitern wird durch die Erweiterung des Tätigkeitspielraums im Rahmen neuer Formen der Arbeitsorganisation geprägt, die sich u.a. durch eine individuelle Reihenfolgebildung zu bearbeitender Aufgaben auszeichnen. Zur Modellierung der personell geprägten Entscheidungen wird ein deskriptives Entscheidungsmodell verwendet. Demgemäß steht aus arbeitswissenschaftlicher Sicht die Erfassung der Wirkzusammenhänge unterschiedlicher Attribute von Handlungsalternativen hinsichtlich der letztendlichen Handlungsauswahl mittels eines interaktiven Simulationsverfahrens im Vordergrund. Der Nutzen einer Handlungsalternative (Handlungsdruck), der sich aus den Ausprägungen der beschreibenden Attribute einer Arbeitsaufgabe ableitet, wird mit Verfahren der multivariaten Datenanalyse identifiziert und als

Handlungspräferenz modelliert. Derartige Präferenzen werden bisher nicht formal-quantitativ erfaßt. Die Ableitung der Handlungspräferenzen mit einer interaktiven Simulationsumgebung und deren Integration zur Steuerung der Ablauflogik in automatisierten Simulationsabläufen ist daher ein wesentlicher Inhalt des Forschungsprojektes. Im Gegensatz zu bisherigen Simulationsverfahren ermöglicht die veränderte Ablauflogik auf Basis einer attributweisen Beschreibung von Arbeitsaufgaben die Modellierung eines zeitlich veränderlichen Handlungsdruckes, über den auch das präventive Handeln von Fertigungsmitarbeitern abgebildet werden kann. Dies ist z.B. beim Vorziehen von Aufgaben der vorbeugenden Instandhaltung innerhalb von ablaufbedingten Wartezeiten erforderlich. Im Verfahren ISIS ist dieser Ansatz implementiert.

### Informationen

Jan Krüger Tel. 0721/608-2434  
Fachveröffentlichungen Fav.-Nr. 0977001,  
0977002



Ereignisablauf bei Freigabe einer neuen Arbeitsaufgabe in ISIS

Mitarbeiter zu erhöhen. Erste Ergebnisse dieses Projektes wurden auf dem 43. Arbeitswissenschaftlichen Kongreß in Dort-



## 10. HAB- Forschungsseminar: Outsourcing arbeits- wirtschaftlicher Dienstleistungen

Dienstleistungen haben in den vergangenen Jahren eine zunehmende Bedeutung in der Diskussion um den Wirtschaftsstandort Deutschland gewonnen. Ihnen wird ein entscheidender Einfluß auf die Konsolidierung und Entwicklung der Wirtschaft zugesprochen. Die Wachstumspotentiale, insbesondere im Be-

Das 10. Forschungsseminar der Hochschulgruppe Arbeits- und Betriebsorganisation (*HAB*), das am 10. Oktober 1997 in Stuttgart stattfand, befaßte sich eingehend mit verschiedenen Ansätzen, Methoden und Verfahren zur Ausgestaltung von innovativen Dienstleistungen und zur Einschätzung ihrer Wachstumschancen. Außerdem feierte die *HAB* mit diesem öffentlichen Forschungsseminar ihr zehnjähriges Bestehen.

Der Beitrag des ifab zu diesem Forschungsseminar, "Outsourcing von Dienstleistungen in Industriebetrieben - dargestellt am Beispiel arbeitswirtschaftlicher Aufgaben", behandelte die Problematik der Planung und Steuerung von fremdvergebenen, insbesondere auf arbeitswirtschaftliche Aufgaben bezogenen Dienstleistungen aus Sicht des auftragnehmenden Dienstleisters. Dieser Beitrag entstammt in Kooperation mit des IAS Institut für Arbeits- und Sozialhygiene, Karlsruhe.

Dazu wurde die Leistungsratenvereinbarung als eine spezielle Strategie zur Steuerung von

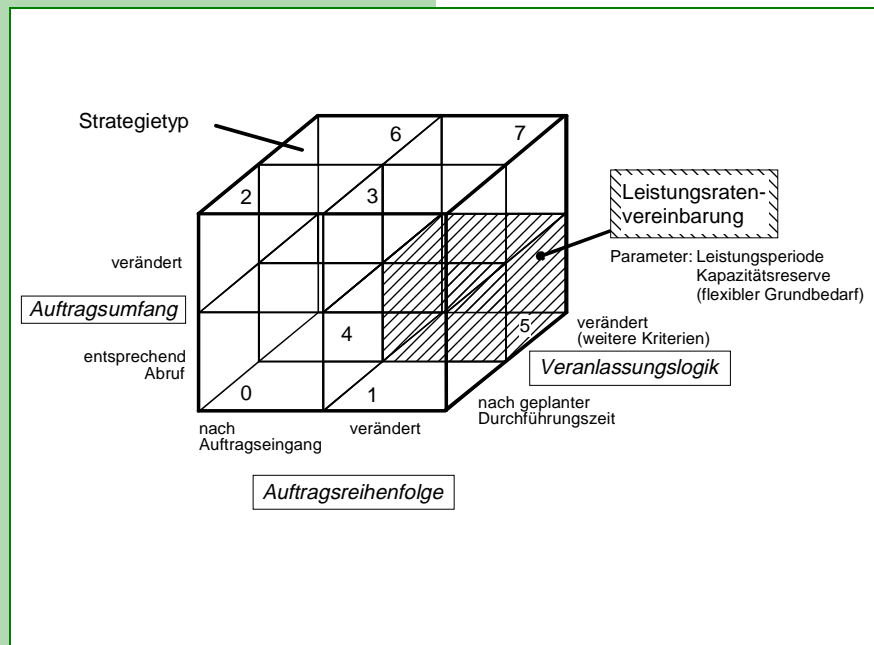
Dienstleistungsaufträgen vorgestellt. Mit dieser Strategie läßt sich eine ausgewogene Abstimmung der Bedürfnisse des Auftraggebers mit den kapazitiven Möglichkeiten des Dienstleisters erreichen.

Die dargestellten Simulationsergebnisse eines der Praxis entlehenden Fallbeispiels zeigten, daß die Leistungsratenvereinbarung in Form der Leistungskontierung eine wirkungsvollere Strategie zur Auftragssteuerung von Dienstleistungen gewährleistet als konkurrierende Abrufe mit ihrer Auftrags erledigung nach dem Prinzip First-come-first-served.

Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, daß der Anteil der fremdvergebenen Dienstleistungsaufgaben im Bereich der Arbeitswirtschaft ansteigen wird. Gründe hierfür stellen die Konzentration der Industrieunternehmen auf ihre Kernprozesse und die zunehmende Spezialisierung arbeitswirtschaftlicher Aufgaben dar.

### Informationen

Prof. Gert Zülch Tel. 0721/608-4251  
Fachveröffentlichung Fav.-Nr. 0027005



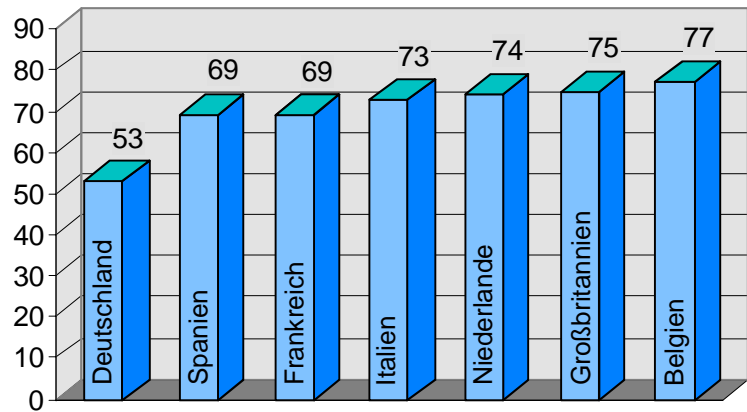
Steuerung von Dienstleistungsaufträgen nach dem Leistungsratenprinzip

reich innovativer und zukunftsweisender Dienstleistungen, erscheinen hierzulande noch längst nicht ausgeschöpft.

## ifab/wbk- Vortragsreihe: "Produktionsstandort Deutschland"

Im Rahmen der gemeinsamen Vortragsreihe veranstaltete das ifab zu Beginn des Jahres gemeinsam mit dem Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebstechnik (wbk) zwei Vortragsabende. Als Leitthema wurde "Produktionsstandort Deutschland im internationalen Wettbewerb" gewählt, da in

**Betriebsstunden  
pro Woche**



nach Fischer Weltalmanach '96

Durchschnittliche Betriebsstunden industrieller Anlagen in Europa

jüngster Zeit der Standort Deutschland in die Kritik geraten ist und allenthalben Wege zur Verbesserung der Situation

gesucht werden. Die produzierenden Unternehmen sehen sich einer zunehmend verschärfenden Kostensituation gegenüber und beklagen vor allem die Kostenbelastungen durch den Faktor Arbeit. Aus diesem Grunde sind viele Unternehmen der Ansicht, daß Produktionsprozesse nicht mehr am Standort Deutschland zu halten sind und verlagern zunehmend ganze oder zumindestens einige Fertigungsbereiche ins vermeintlich billigere Ausland. Auf der Basis der in jüngster Zeit gesammelten Erfahrungen mehren sich aber auch Stimmen, die vor einem voreiligen Standortwechsel ins Ausland warnen.

Während die Referenten Dr. Pitra (Linde Technopolyn a.s., Prag, Tschechien) und Prof. Scharwächter (Daimler-Benz AG, Stuttgart) die Chancen einer Verlagerung ins Ausland aufzeigten, wenn sich die Unternehmen auf die Gegebenheiten im Ausland einstellen, verwiesen die Herren Roßkopf (teamtechnik GmbH, Freiberg) und Krattiger (Mikron AG, Nidau, Schweiz) eher auf die Stärken

des Standortes, die von den Unternehmen genutzt werden sollten.

Im Herbst fand eine zweite Veranstaltung zum Thema "Vom Markt zum Produkt" statt. Im Mittelpunkt der Diskussion stand hier die Innovationsbereitschaft der deutschen Unternehmen. Dabei wird häufig kritisiert, daß sich die Unternehmen zu wenig an den Absatzmärkten orientieren, so daß Produkte häufig an den Wünschen der Kunden vorbei entwickelt werden. Die Unternehmen sind daher gefordert, durch Reorganisation ihrer Planungsprozesse zu einer ganzheitlichen Produktplanung zu gelangen.

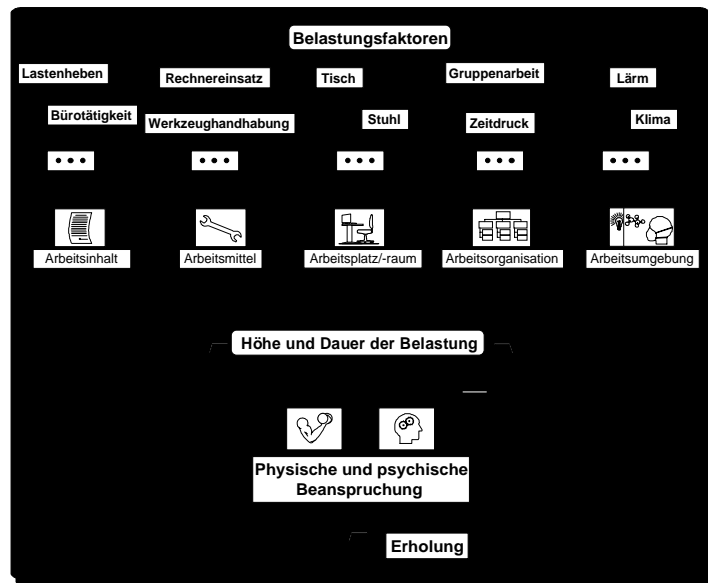
Wege, mit denen dies erreicht werden kann, wurden von den Herren Rayczyk (Daimler-Benz Aerospace, Ottobrunn) und Dr. Werntze (REFA-Verband, Darmstadt) aufgezeigt. Herr Tadic (Siemens AG, Karlsruhe) und Herr Dr. Horn (Hüller-Hille GmbH, Ludwigsburg) stellten erfolgreiche Beispiele einer ganzheitlichen Produktplanung vor.

*Informationen*

Reinhard Müller Tel. 0721/608-4712

# Handbuch "Messen, Beurteilen und Gestalten von Arbeitsbedingungen"

Durch das neue Arbeitsschutzgesetz wurde die europäische Richtlinie 89/391/EWG über die Durchführung von Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit in nationales Recht umgesetzt. Damit wird der Arbeitgeber zur Analyse von arbeitsplatzbezoge-



Trichtermodell des Belastungs-Beanspruchungskonzeptes

nen Gefährdungen verpflichtet. Weiterhin sind die Ergebnisse der Analyse, der Beurteilung und der Verbesserungsmaßnahmen

in gewisser Weise zu dokumentieren.

Einen wesentlichen Anteil an der Gefährdungsanalyse hat die Beurteilung der Arbeitsbedingungen. Zu diesem Thema führt das ifab bereits seit mehreren Jahren erfolgreich das Seminar "Ergonomie für Praktiker" durch. Das dabei vermittelte Wissen wurde nun in ein Handbuch zur Unterstützung des Praktikers vor Ort eingearbeitet, das in besonderer Weise auf die neuen Richtlinien eingeht und diese praxisbezogen vermittelt. Dazu waren die Seminarunterlagen der einzelnen Praktikumsversuche von den ifab-Mitarbeitern zu aktualisieren und in Buchkapitel umzuwandeln. Zusätzlich wurden Checklisten in das Handbuch aufgenommen, die den Praktikern das Analysieren der Arbeitsplätze erleichtern sollen.

Im Handbuch werden zunächst allgemein die vorherrschenden physischen und psychischen Belastungen am Arbeitsplatz erörtert und anschließend mit den Themen Beleuchtung, Klima, Lärm und Gefahrstoffe die wesentlichen der auftretenden Um-

gebungseinflüsse detaillierter behandelt. Zu den genannten Bereichen werden die wichtigsten Meßverfahren und die Grundlagen für deren Beurteilung erläutert. Zusätzlich werden Formblätter zur Datenermittlung und -auswertung bereitgestellt, um über die Grundlagen hinaus eine praktische Hilfestellung für die betriebliche Umsetzung zu liefern.

Die Gestaltung der Arbeitsbedingungen wird abschließend anhand von zwei beispielhaften Gestaltungsbereichen näher erörtert, nämlich der Gestaltung manueller Montagearbeitsplätze und von Bildschirmarbeitsplätzen. Zudem umfaßt das Werk detaillierte Quellenangaben zur weiteren Vertiefung in die Thematik sowie ein umfassendes Stichwortverzeichnis.

Das Handbuch ist Anfang 1997 im Haefner-Verlag Heidelberg erschienen (ISBN 3-87284-036-3).

## Informationen

Axel E. Fischer Tel. 0721/608-4254  
Fachveröffentlichung Fav.-Nr. 0027003

## 6. Übersichten

<b>Mitarbeiter</b>	<b>18</b>
davon	
Institutsleitung	1
wissenschaftliche Mitarbeiter	14
nicht-wissenschaftliche Mitarbeiter	3
Studentische Hilfskräfte	24
<b>Lehrbeauftragte</b>	<b>4</b>
<b>Fachveröffentlichungen</b>	<b>20</b>
davon	
in Fachzeitschriften	3
in Sammelbänden	15
als Buchveröffentlichung	2
davon	
in englischer Sprache	6
<b>Eigenpublikationen</b>	<b>28</b>
<b>Vorträge und Seminare</b>	<b>25</b>
davon	
an der Universität Karlsruhe	7
anderswo in Deutschland	11
im Ausland	7

## Fach- veröffentlichungen

ZÜLCH, Gert:  
Industrial Engineering.  
In: Handbuch Arbeitswissen-  
schaft. Hrsg.: LUCZAK, Holger  
u.a. Stuttgart: Schäffer-Poeschel  
Verlag, 1997, S. 183-186.  
(Fav.-Nr. 0027001)

ZÜLCH, Gert:  
Methoden und Hilfsmittel der  
Arbeitsplatzgestaltung.  
In: Handbuch Arbeitswissen-  
schaft. Hrsg.: LUCZAK, Holger  
u.a. Stuttgart: Schäffer-Poeschel  
Verlag, 1997, S. 852-856.  
(Fav.-Nr. 0027002)

ZÜLCH, Gert; KIPARSKI, Rai-  
ner von; GRIEBER, Klaus:  
Messen, Beurteilen und Gestal-  
ten von Arbeitsbedingungen.  
Heidelberg: Dr. Curt Haefner  
Verlag, 1997.  
(Schriftenreihe Ergo-med, Band  
4)  
(Fav.-Nr. 0027003)

ZÜLCH, Gert; BRINKMEIER,  
Bernd; RINN, Andreas:  
Koordinierte Selbstorganisation  
in integrierten Unternehmens-  
strukturen.  
In: Ganzheitliche Unterneh-  
mensführung. Hrsg.: SEGHEZ-

ZI, Hans-Dieter. Stuttgart:  
Schäffer-Poeschel Verlag, 1997,  
S. 73-107. (HAB-Forschungs-  
berichte der Hochschulgruppe  
Arbeits- und Betriebsorganisati-  
on, Band 9)  
(Fav.-Nr.: 0027004)

ZÜLCH, Gert:  
Outsourcing von Dienstleistun-  
gen in Industriebetrieben - dar-  
gestellt am Beispiel arbeitswirt-  
schaftlicher Aufgaben.  
In: Dienstleistungs offensive -  
Wachstumschancen intelligent  
nutzen. Hrsg.: BULLINGER,  
Hans-Jörg; ZAHN, Erich. Stutt-  
gart: IRB Verlag. (Fav.-Nr.  
0027005)

ZÜLCH, Gert; JONSSON, Uwe;  
RINN, Andreas:  
Kundenorientierung durch ganz-  
heitliche Unternehmensführung.  
In: Zeitschrift für Unternehmens-  
entwicklung und Industrial En-  
gineering, Darmstadt,  
46(1997)4, S. 186-188.  
(Fav.-Nr. 0027006)

ZÜLCH, Gert; JONSSON, Uwe;  
RINN, Andreas:  
INSIGHTS - Integrated simula-  
tion game for a comprehensive

redesign of production systems.  
In: The effects of games on de-  
veloping production manage-  
ment. Hrsg.: SMEDS, Riitta;  
RIIS, Jens O. Espoo: Helsinki  
University of Technology, De-  
partment of Industrial Manage-  
ment, 1997, S. 81-90.  
(Fav.-Nr. 0717001)

ZÜLCH, Gert; JONSSON, Uwe;  
RINN, Andreas:  
Simulation Aided Planning  
Game for the Redesign of As-  
sembly Structures.  
In: From Experience to Innova-  
tion; Volume 1: Organizational  
Design and Management. Hrsg.:  
SEPPÄLÄ, Pentti u.a. Helsinki:  
Finnish Institute of Occupational  
Health, 1997, S. 136-138.  
(Fav.-Nr. 0717002)

ZÜLCH, Gert; SCHILLER,  
Emmerich F.; MÜLLER, Rein-  
hard:  
Adaptiv-dynamische Arbeitsplä-  
ne als Grundlage für ein Demon-  
tage-Informationssystem.  
In: Kolloquium zur Kreislauf-  
wirtschaft und Demontage.  
Hrsg.: BAUMGARTNER, Hel-  
mut u.a. Berlin: Technische



## Fach- veröffentlichungen - Fortsetzung -

Universität, 1997, S. 386-390.  
(Fav.-Nr. 0757001)

ZÜLCH, Gert; SCHILLER, Emmerich F.; MÜLLER, Reinhard:

A Disassembly Information System.

In: Life Cycle Networks. Hrsg.: KRAUSE, Frank-Lothar; SELIGER, Günther. London u.a.: Chapman & Hall, 1997, S. 400-412. (Fav.-Nr. 0757002)

ZÜLCH, Gert; BRAUN, Wolfgang J.; SCHILLER, Emmerich F.:

Analytical approach of determining job division in manual assembly systems.

In: International Journal of Production Economics, Amsterdam, 51(1997)1/2, S. 123-134.  
(Fav.-Nr. 0757003)

ZÜLCH, Gert; HEEL, Jochen; KRÜGER, Jan:

Permanent Re-Organization of the Personnel Assignment in Extended Enterprises.

In: Organizing the Extended Enterprise. Hrsg.: SCHÖNSLEBEN, P.; BÜCHEL, A. Zürich: Institute for Industrial Engi-

neering and Management at the Swiss Federal Institute of Technology, ETH. Preprints Volume 1, 1997, S. 57-66.  
(Fav.-Nr. 0897001)

ZÜLCH, Gert; HEEL, Jochen: Personalorientierte Simulation - Grundsätze und Anwendungsaspekte.

In: Simulationstechnik. Hrsg.: KUHN, Axel; WENZEL, Sigrid. Braunschweig, Wiesbaden: Vieweg, 1997, S. 57-66.  
(Fav.-Nr. 0897002)

BÜSTGENS, B.; SCHNECK, M.; WOIAS, P.; ZENGERLE, R.:

Leitlinien für die entwicklungsbegleitende Normung bei Mikropumpen.

In: Mikrosystemtechnik. Hrsg.: Deutsches Institut für Normung. Berlin, Wien, Zürich: Beuth, 1997, S. 216-226.  
(DIN-Fachbericht 65)  
(Fav.-Nr. 0917001)

ZÜLCH, Gert; KRÜGER, Jan; HEEL, Jochen:

Einsatz eines interaktiven Simulationsverfahrens zur Modellierung intelligent agierender

Fertigungsmitarbeiter.

In: Simulation und Animation '97. Hrsg.: DEUSSEN, O.; LORENZ, P. Erlangen u.a.: Society for Computer Simulation (SCS) 1997, S. 263-274.  
(Fav.-Nr.: 0977001)

ZÜLCH, Gert; KRÜGER, Jan: Erfassung und Modellierung der Handlungspräferenzen von Fertigungsmitarbeitern mittels Conjoint-Analyse.

In: Jahresdokumentation 1997 der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft. Hrsg.: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft. Köln: Verlag Dr. Otto Schmidt, 1997, S. 97-98.  
(Fav.-Nr.: 0977002)

SCHILLER, Emmerich F.; MÜLLER, Reinhard:

Simulationsunterstützte Planung der Arbeitsorganisation in manuellen Montagesystemen. Aachen: Shaker Verlag, 1997. (ifab-Forschungsberichte, Band 13)  
(Fav.-Nr. 1077001)

ZÜLCH, Gert; KELLER, Volker; STOWASSER, Sascha: Ergonomische Aspekte der Software-Gestaltung. Teil 1:

## Fach- veröffentlichungen - Fortsetzung -

Einführung in die Software-Ergonomie.

In: Ergo-Med, Heidelberg, 21(19975, S. 144-147.

(Fav.-Nr. 1167001)

ZÜLCH, Gert; KELLER, Volker; FISCHER, Axel:

Visual representation concept of factory information.

In: 3rd ERCIM Workshop: User Interfaces for All. Hrsg: European Research Consortium for Informatics and Mathematics - ERCIM, Working Group UI4All. Obernai, 3-4 November 1997, S. 183-188.

(Fav.-Nr. 1167002)

ZÜLCH, Gert; STOWASSER, Sascha; KELLER, Volker.:

Ergonomische Aspekte der Software-Gestaltung. Teil 2: Ansätze aus der Psychologie der visuellen Wahrnehmung.

In: Ergo-Med, Heidelberg, 21(1997) 6, S. 194-198.

(Fav.-Nr. 1247001)

## Fach- veröffentlichungen - Nachtrag 1995/96 -

ZÜLCH, Gert:  
Arbeitswirtschaft. In: Produktion  
und Management "Betriebshüt-  
te", Teil 2. Hrsg.: EVERSHEIM,  
Walter; SCHUH, Günther. Ber-  
lin, Heidelberg, New York:  
Springer-Verlag, 7. Auflage  
1996, S. 12-94 - 12-124.  
(Fav.-Nr. 0026007)

GRUNDEL, Ch.; IBERLE, F.;  
SCHELBERG, H.-J.; SCHREI-  
NER, P.:  
Parallele Projektierung von  
Werkzeugmaschinenkompo-  
nenten. In: wt - Produktion und  
Management, Berlin u.a.,  
86(1996), S. 37-40.(Fav.-Nr.  
0556001)

SCHINDELE, Hermann:  
Planung qualitätsförderlicher  
Personalstrukturen im Ferti-  
gungsbereich. Karlsruhe Uni,  
Diss. 1996. (ifab-Forschungsbe-  
richte, Band 12  
(Fav.-Nr. 0546002)

GRUNDEL, Ch.; IBERLE, F.;  
SCHELBERG, H.-J.; SCHREI-  
NER, P.:  
Beschleunigte Werkzeugmaschi-  
nenprojektierung. In: wt - Pro-  
duktion und Management, Berlin

u.a., 85(1995), S. 86-90.  
(Fav.-Nr. 0555002)

## Eigen- publikationen 1997

o.V. (Mitarbeiter des ifab):  
Fachbeiträge des ifab von 1995  
bis 1996. Sammlung von Beiträ-  
gen in Fachzeitschriften und  
Sammelwerken.  
(Pub.-Nr. 0027001)

ZÜLCH, Gert:  
Simulation von Produktionssy-  
stemen. WS 1996/97, Februar  
1997.  
(Pub.-Nr. 0027002)

ZÜLCH, Gert:  
Materialsammlung zur Vorle-  
sung Arbeitswissenschaft II. SS  
1997.  
(Pub.-Nr. 0027003)

ZÜLCH, Gert:  
Materialsammlung zur Vorle-  
sung Betriebsorganisation II. SS  
1997.  
(Pub.-Nr. 0027004)

ZÜLCH, Gert:  
Gestaltung qualitätsförderlicher  
Arbeitsstrukturen - Was kommt  
nach DIN ISO 9000, 14000, ...?  
Vortragsmanuskript.  
(Pub.-Nr. 0027005)

GROB, Robert; HEEL, Jochen:  
Umdruck zur Lehrveranstaltung

Industrieller Arbeits- und Um-  
weltschutz. Kompaktseminar  
WS 1996/97.  
(Pub.-Nr. 0127001)

BRINKMEIER, Bernd; RINN,  
Andreas:  
Seminar on Production Control-  
ling. WS 1996/97.  
(Pub.-Nr. 0487001)

BRINKMEIER, Bernd:  
Simulation Aided Management.  
Abschlußbericht zum Projekt im  
Förderprogramm zur Stärkung  
der Lehre, Ministerium für Wis-  
senschaft und Forschung des  
Landes Baden-Württemberg.  
(Pub.-Nr. 0487002)

ZÜLCH, G.; BRINKMEIER, B.;  
CANO, J.L.; JONSSON, U.;  
MULLER, H.; RINN, A.;  
STRATE, O.:  
Computer Aided Education with  
a Simulation Approach for the  
Redesign of Production Pro-  
cesses - Seminar Handbook.  
CAESAR-Seminar, Siemens,  
München, March 2 - 7, 1997.  
(Pub.-Nr. 0487003)

BRINKMEIER, B.; CANO, J.  
L.; MULLER, H.; STRATE, O.:

Computer Aided Education with  
a Simulation Approach for the  
Redesign of Production Pro-  
cesses. Interim Report LEO-  
NARDO-Projekt.  
(Pub.-Nr. 0487004)

BRINKMEIER, B.; JONSSON,  
U.:  
Integrated Planning Game for  
Production Re-Engineering In-  
terPlug - Seminar Handbook.  
CAESAR-Seminar, Universität  
Karlsruhe, May 12 - 14, 1997.  
(Pub.-Nr. 0487005)

RINN, Andreas:  
Seminar on Production Planning  
and Control. CAESAR-Seminar,  
Universität Karlsruhe.  
(Pub.-Nr. 0717001)

RINN, Andreas:  
Seminar zur Vorlesung Produk-  
tionswirtschaftliches Control-  
ling. SS 1997.  
(Pub.-Nr. 0717002)

RINN, Andreas:  
Report on BSW-Preliminary  
Study. Abschlußbericht des  
Work Package 0, ESPRIT-Pro-  
jekt REALMS II.  
(Pub.-Nr. 0717003)

## Eigen- publikationen 1997 - Fortsetzung -

SCHILLER, Emmerich F.;  
VOLLSTEDT, Thorsten:  
Ein Klassifizierungssystem für  
Demontagevorgänge. Forschungs-  
bericht.  
(Pub.-Nr. 0757001)

ZÜLCH, Gert; HEEL, Jochen:  
Personalorientierte Simulation -  
Grundsätze und Anwen-  
dungsaspekte. Vortragsmanu-  
skript.  
(Pub.-Nr. 0897001)

SCHNECK, Milko; WOLF,  
Peter:  
Arbeitsorganisation und Ar-  
beitsplatzgestaltung beim Schritt  
von der Labormusterfertigung  
zur industriellen Mikrosy-  
stemproduktion - Teil II. Ab-  
schlußbericht, Forschungsvorha-  
ben 7532.24-11-14/2 im Rah-  
men des Forschungsschwer-  
punktprogrammes des Landes  
Baden-Württemberg,  
(Pub.-Nr. 0917001)

ZÜLCH, G.; RICHTER, P.;  
HORVÁTH, P.:  
Erweiterte Bewertung manueller  
Arbeit. Unterlagen zum Kollo-  
quium.  
(Pub.-Nr. 0917002)

SCHNECK, Milko:  
Ergonomische Arbeitsplatzge-  
staltung. Unterlagen zum A-  
Kurs Arbeitsmedizin, Sozial-  
und arbeitsmedizinische Aka-  
demie Baden-Württemberg,  
Stuttgart.  
(Pub.-Nr. 0917003)

ZÜLCH, Gert; KRÜGER, Jan:  
Entwicklung neuer Modellie-  
rungsmethoden für die persona-  
lorientierte Simulation. Ab-  
schlußbericht, DFG-Forschungs-  
projekt Zu 55/9-3.  
(Pub.-Nr. 0977001)

ZÜLCH, Gert; KRÜGER, Jan:  
Simulation des Montagesystems  
W 210. Kurzbericht zum Koope-  
rationsprojekt mit der Mannes-  
mann VDO AG, Werk Baben-  
hausen.  
(Pub.-Nr. 0977002)

MÜLLER, Reinhard; SCHIL-  
LER, Emmerich F.:  
Kooperationsprojekt "Gebläse  
2000", Feasibility-Studie. Pro-  
jektbericht für die Rietschle  
GmbH + Co. KG.  
(Pub.-Nr. 1077002)

MÜLLER, Reinhard; SCHIL-  
LER, Emmerich F.:  
Kooperationsprojekt "Gebläse  
2000", Simulationsstudie. Pro-  
jektbericht für die Rietschle  
GmbH + Co. KG.  
(Pub.-Nr. 1077003)

MÜLLER, Reinhard; SCHIL-  
LER, Emmerich F.:  
Kooperationsprojekt Vakuum-  
pumpenmontage im Werk  
Schopfheim - 3. Phase. Projekt-  
bericht für die Rietschle GmbH  
+ Co. KG.  
(Pub.-Nr. 1077004)

KELLER, Volker; FISCHER,  
Axel E.; STOWASSER, Sascha:  
Zusammenstellung von Gestal-  
tungsempfehlungen für produk-  
tionstechnische Informationssy-  
steme - Teil 2. Forschungsbe-  
richt des Sonderforschungsbe-  
reichs 346.  
(Pub.-Nr. 1167001)

KELLER, Volker; FISCHER,  
Axel E.; STOWASSER, Sascha:  
Bildschirmarbeitsplätze richtig  
gestalten! Seminarunterlagen.  
(Pub.-Nr. 1167002)



**Eigen-  
publikationen  
1997  
- Fortsetzung -**

ZÜLCH, Gerd; STRATE, Oliver:

Operations Planning and Control. Seminar im Rahmen des europäischen TEMPUS-Projektes ILOMA an der TU Riga (Lettland).

(Pub.-Nr. 1237001)

ZÜLCH, Gert; STRATE, Oliver:

Operations Structuring. Seminar im Rahmen des europäischen TEMPUS-Projektes ILOMA an der TU Riga (Lettland).

(Pub.-Nr. 1237002)

ZÜLCH, Gert; BOGUS, Thomas; KRÜGER, Jan:

Realitätsnahe Modellierung personeller Einflußfaktoren auf die Leistungsfähigkeit von Fertigungssystemen. Zwischenbericht, DFG-Forschungsprojekt Zu 55/21-1.

(Pub.-Nr. 1307001)

ZÜLCH, Gert; VOLLSTEDT, Thorsten:

Nutzungsanforderungen im Rahmen der "Zukunftsoffensive Junge Generation".

(Pub.-Nr. 1367001)

## Vorträge und Seminare

ZÜLCH, Gert; RINN, Andreas:  
Simulation Aided Planning of  
Work Structures. Seminar im  
Rahmen des CAESAR-  
Projektes. Universität Gent  
(Belgien), 17.-18.01.1997

SCHILLER; Emmerich F.:  
Ganzheitliche Planung als  
Grundlage wirtschaftlicher und  
ergonomischer Montagesysteme.  
Vertragshändlertagung, Bosch,  
Geschäftsbereich Automations-  
technik-Montagetechnik, Feuer-  
bach, 30.01.1997

SCHILLER, Emmerich F.;  
ZÜLCH, Gert; MÜLLER, Rein-  
hard:  
Adaptiv-dynamische Arbeitsplä-  
ne als Grundlage für ein De-  
montage-Informationssystem.  
Kolloquium zur Kreislaufwirt-  
schaft und Demontage. Fraunho-  
fer-Institut für Produktionsanla-  
gen und Konstruktionstechnik,  
Berlin, 31.01.1997

JONSSON, Uwe; RINN, Andre-  
as:  
Integrated Planning Game for  
Production Re-Engineering.  
SAM-Seminar. Universität Karls-  
ruhe, 12.-16.02.1996

ZÜLCH, Gert; Mitarbeiter des  
ifab:  
Ergonomie für Praktiker, Wei-  
terbildungsseminar für Sicher-  
heitsfachkräfte der BASF, Lud-  
wigshafen. Universität Karlsru-  
he, 24.-26.02.1997

ZÜLCH, Gert; BRINKMEIER,  
Bernd; RINN, Andreas:  
Pilot-Seminar im Rahmen des  
europäischen Projektes CAE-  
SAR, Siemens AG, München,  
03.-07.03.1997

KRÜGER, Jan; ZÜLCH, Gert;  
HEEL, Jochen:  
Einsatz eines interaktiven Si-  
mulationsverfahrens zur Model-  
lierung intelligent agierender  
Fertigungsmitarbeiter. Facht-  
agung "Simulation und Anima-  
tion '97". Institut für Simulation  
und Grafik, Magdeburg,  
07.03.1997

KRÜGER, Jan; ZÜLCH, Gert:  
Erfassung und Modellierung der  
Handlungspräferenzen von Fer-  
tigungsmitarbeitern mittels Con-  
joint-Analyse. 43. Kongreß der  
Gesellschaft für Arbeitswissen-  
schaft. Dortmund, 14.03.1997

ZÜLCH, Gerd; STRATE, Oli-  
ver:  
Operations Planning and Con-  
trol. Seminar im Rahmen des  
europäischen TEMPUS-Projek-  
tes ILOMA. TU Riga (Lettland).  
05.-09.5.1997

ZÜLCH, Gert; KIPARSKI, Rai-  
ner von; Mitarbeiter des ifab:  
Ergonomie für Praktiker. 5.  
Weiterbildungsseminar des ifab.  
Universität Karlsruhe, 09.-  
13.06.1997

RINN, Andreas:  
Produktionswirtschaftliches  
Controlling. Seminar zur Vorle-  
sung. Universität Karlsruhe,  
15.06.1996

SCHILLER; Emmerich F.;  
ZÜLCH, Gert; MÜLLER, Rein-  
hard:  
A Disassembly Information Sys-  
tem. CIRP - 4th International  
Seminar on Life Cycle Engi-  
neering. Berlin, 26.-27.06.97

RINN, Andreas; ZÜLCH,  
Gerd; JONSSON, Uwe; :  
INSIGHTS - Integrated simula-  
tion game for a comprehensive  
redesign of production systems.

## Vorträge und Seminare - Fortsetzung -

3rd workshop on games in Production Management. Helsinki University of Technology, Espoo (Finnland), 27.06.1997

RINN, Andreas; ZÜLCH, Gert; JONSSON, Uwe; :  
Simulation Aided Planning Game for the Redesign of Assembly Structures. 13th Triennial Congress of the International Ergonomics Association. Tampere (Finnland), 30.06.1997

HEEL, Jochen; ZÜLCH, Gert; KRÜGER, Jan:  
Permanent Re-Organization of the Personnel Assignment in Extended Enterprises. IFIP WG 5.7 Working Conference "Organizing the Extended Enterprise". Centro St. Franscini, Ascona (Schweiz). 16.09.1997

ZÜLCH, Gert; JONSSON, Uwe:  
Production Planning and Control. Seminar im Rahmen des CAESAR-Projektes. Universität Zaragoza (Spanien), 30.06.-04.07.1997

ZÜLCH, Gert; STRATE, Oliver:  
Operations Structuring. Seminar

im Rahmen des europäischen TEMPUS-Projektes ILOMA. TU Riga (Lettland), 29.9.-3.10.1997

ZÜLCH, Gert; Kiparski, Rainer von:  
Outsourcing von Dienstleistungen in Industriebetrieben - dargestellt am Beispiel arbeitswissenschaftlicher Aufgaben, Stuttgart, 10.10.1997

ZÜLCH, Gert:  
Gestaltung qualitätsförderlicher Arbeitsstrukturen - Was kommt nach DIN ISO 9000, 14000,...? Becker-Group, Lüneburg, 18.10.1997

ZÜLCH, Gert:  
Schaffung von Arbeitsplätzen. Podiumsdiskussion. Badnerhalle Rastatt, 22.10.1997

SCHNECK, Milko:  
Ergonomische Arbeitsplatzgestaltung. Vortrag im Rahmen des Theoretischen Kurses über Arbeitsmedizin. Akademie Stuttgart, 30.10.1997.

ZÜLCH, Gert; HEEL, Jochen:  
Personalorientierte Simulation -

Grundsätze und Anwendungsaspekte. ASIM'97, 11. Symposium Simulationstechnik. Dortmund, Westfalenhalle, 12.11.1997

ZÜLCH, Gert; SCHNECK, Milko:  
Kolloquium "Erweiterte Bewertung manueller Arbeit". Karlsruhe, 09.12.1997

ZÜLCH, Gert; FISCHER, Axel; KELLER, Volker; STOWASSER, Sascha:  
Bildschirmarbeitsplätze richtig gestalten! Praktiker-Seminar des ifab. Universität Karlsruhe, 27.-28.05.97

ZÜLCH, Gert; u.a.:  
Industrial Management at the University of Karlsruhe. Kolloquium für Professoren und Wissenschaftler aus Lettland. Universität Karlsruhe, 18.08.-29.08.97

## Institutschronik 1997

Januar 1997

Das Handbuch "Messen, Beurteilen und Gestalten von Arbeitsbedingungen", an dem viele Mitarbeiter des ifab mitgewirkt haben, erscheint im Haefner Verlag Heidelberg.

18.01.-15.06.1997

04.08.-22.12.1997

Aufenthalt mehrerer Mitarbeiter und Studenten der TU Riga und der Universität Rezekne (Lettland) am ifab, gefördert durch das europäische TEMPUS-Programm (ILOMA-Projekt).

22.-23.01.1997

Prof. Muller(-Malek), Universität Gent (Belgien) führt am ifab das Seminar "Integrated Logistics Management" im Rahmen des europäischen CAESAR-Projektes durch.

05.-09.05.1997

Seminar des ifab "Operations Planning and Control" an der TU Riga (Lettland) im Rahmen des Projektes ILOMA.

17.05.1997

Prof. Zülch übergibt planmäßig die Präsidentschaft der Europäi-

schen Hochschullehrergruppe Technische Betriebsführung EHTB an seinen Nachfolger Prof. Thorsteinsson (TU of Denmark, Lyngby).

04.06.1997

Eröffnungstreffen am ifab zum Projekt der Stiftung Volkswagenwerk "Erweiterte Bewertung manueller Arbeit" in Kooperation mit der TU Dresden (Prof. Richter) und der Universität Stuttgart (Prof. Horváth).

07.06.1997

Präsentation von Forschungsarbeiten des ifab im Rahmen der Planung und Herstellung von PKWs auf der Unischau

07.-13.06.1997

Prof. Vulfs, Leiter des Departments of Information Technology der TU Riga (Lettland) ist im Rahmen des europäischen ILOMA-Projektes Gast am ifab.

16.06.1997

Erfahrungsaustausch mit dem Fraunhofer-Institut für Materialfluß und Logistik (Prof. Kuhn) in Dortmund.

17.06.1997

Das ifab übernimmt die Koordination des nicht-technischen Begleitstudiums im Rahmen des Master-Programmes des zukünftigen International Department der Universität Karlsruhe.

19.06.1997

Dotorprüfung von Herrn Christoph Grundel.

20.06.1997

Ehemaligen-Kolloquium zum 12-jährigen Bestehen des ifab.

26.-27.06.1997

Prof. Zülch nimmt als Gutachter an der Begehung des SFB 374 "Rapid Prototyping" der Universität Stuttgart teil.

29.09.-03.10.1997

Seminar des ifab "Operations Structuring" an der TU Riga (Lettland) im Rahmen des europäischen Projektes ILOMA.

30.06.-04.07.1997

Seminar des ifab "Production Planning and Control" an der Universität Zaragoza (Spanien)

## Institutschronik 1997 - Fortsetzung -

im Rahmen des europäischen CAESAR-Projektes.

August 1997

Erstmals erscheint ein ifab-Forschungsbericht mit ISBN-Nummer im Shaker-Verlag Aachen.

11.08.-10.09.97

Herr Halil Ibrahim Koruca, Süleyman Demirel Üniversitesi in Isparta (Türkei), ist als Gastwissenschaftler am ifab tätig.

18.-28.08.1997

Besuch einer Delegation lettischer Professoren und Wissenschaftler der TU Riga und der Universität Rezekne im Rahmen des ILOMA-Projektes.

18.08.-28.08.1997

Werksbesichtigung mit lettischen Professoren und Wissenschaftlern bei den Firmen Daimler-Benz (Wörth), Bosch (Karlsruhe), Heidelberger Druckmaschinen (Wiesloch), Hoepfner (Karlsruhe) und Siemens (Karlsruhe und Bruchsal).

29.09.-3.10.1997

Seminar "Operations Structu-

ring" wird an der TU Riga (Lettland) im Rahmen des europäischen Projektes ILOMA durchgeführt.

22.10.1997

Erfahrungsaustausch mit dem Institut für Arbeitswissenschaft (Prof. Landau) der TH Darmstadt.

20.11.1997

Fachexkursion für Studenten in das PKW-Werk Rastatt der Mercedes-Benz AG

17.-18.11.1997

Fachexkursion zu den Firmen Evobus (Mannheim) und Siemens (Frankfurt/M.)



**Mitarbeiter  
des ifab  
- Stand 31.12.97 -**

**Leiter**

o. Prof.  
Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing.  
Gert Zülch  
Tel. (0721) 608-4250

**Lehrbeauftragte**

Univ.-Doz. Dr. mont. habil.  
Siegfried Augustin

Prof. Dr.-Ing. Robert Grob

Dr.-Ing. Eberhard Haller

Dr.-Ing. Rainer von Kiparski

**Sekretariat, Verwaltung**

Gabriele Kirchgäßner  
Bernd Ziegler

**Technische Angestellte**

Dipl.-Ing. (FH) Irina Fischer

**Wissenschaftliche Mitarbeiter**

Dipl.-Ing. Thomas Bogus  
Dipl.-Ing. Bernd Brinkmeier  
Dipl.-Ing. Axel E. Fischer  
Dipl.-Ing. Jochen Heel  
Dipl.-Inform. Uwe Jonsson  
Dipl.-Ing. Volker Keller  
Dipl.-Ing. Jan Krüger  
Dipl.-Wi.-Ing. Reinhard Müller  
Dipl.-Wi.-Ing. Andreas Rinn  
Dipl.-Wi.-Ing. Emmerich F. Schiller  
Dipl.-Ing. Milko Schneck  
Dipl.-Wi.-Ing. Sascha Stowasser  
Oliver Strate, MSc.  
Dipl.-Wi.-Ing. Thorsten Vollstedt

**Institution, Telefon**

Siemens, München  
(089) 92 21 - 37 87  
  
Bad Feilnbach  
(08064) 690  
Mercedes-Benz, Rastatt  
(07222) 912-100  
IAS, Karlsruhe  
(0721) 820 419  
  
(0721) 608-4250  
(0721) 608-4151  
  
(0721) 608-4710  
  
(0721) 608-4835  
(0721) 608-3198  
(0721) 608-4254  
(0721) 608-2434  
(0721) 608-4368  
(0721) 608-4254  
(0721) 608-2434  
(0721) 608-4713  
(0721) 608-4839  
(0721) 608-4712  
(0721) 608-4712  
(0721) 608-4713  
(0721) 608-6193  
(0721) 608-4835

Mitarbeiter  
des ifab  
(Stand 31.12.97)  
- Fortsetzung -

**Studentische Hilfskräfte**

cand. etec.	Latifa Abbelmalek
cand. wing.	Roman Beck
stud. ing.	Zafer Bekaroglu
cand. ciw.	Salvador Camposvalle Nunez
cand. wing.	Krisztina Csepeli
cand. mach.	Sven Ebbinghaus
stud. oec.	Ayse Esin
stud. ing.	Thiemo Fenstermaker
cand. wing.	Tilman Fingerle
stud. etec.	Ivo Fischer
cand. mach.	Jörg Fischer
cand. wing.	Axel Gertner
cand. mach.	Henric Hahr
stud. inf.	Thomas Hartz
cand. wing.	Stefan Haux
cand. inf.	Richard Hoffmann-Buchardi
cand. inf.	Gunnar Hunzelmann
cand. paed.	Christoph Keil
cand. wing.	Evelyn Kipping
cand. inf.	Marc Laue
cand. wing.	Oliver Schäfer
cand. mach.	Marc Schlensog
stud. wing.	Matthias Simons
cand. wing.	Martin Waldherr